

**VOIMAOMINAISUUKSIEN YHTEYS URHEILUVAMMARISKIIN  
SALIBANDY- JA KORIPALLOPELAAJILLA**

Kaappo Aittokallio  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Tampereen yliopisto  
Lääketieteen yksikkö  
Tampereen Urheilulääkäriasema  
UKK-instituutti  
Toukokuu 2016

# TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto  
Lääketieteen yksikkö  
UKK-instituutti

## AITTOKALLIO KAAPPO: VOIMAOMINAISUUKSIEN YHTEYS URHEILUVAMMARISKIIN SALIBANDY- JA KORIPALLOPELAAJILLA

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 38 sivua, 2 liitettä: 13 liitesivua  
Ohjaajat: Dos., LT Jari Parkkari, FT Kati Pasanen

Tämän opinnäytteen alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla Tampereen yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti.

Toukokuu 2016

---

Joukkuepalloilulajeista salibandy ja koripallo kuuluvat lajeihin, joissa vammojen ilmaantuvuus on korkea. Osa urheiluvammojen riskitekijöistä näissä lajeissa on tunnistettu, mutta voimaominaisuuksien yhteyttä vammariikkiin on tutkittu melko vähän. Tieto voimaominaisuuksista urheiluvammojen riskitekijöinä voi auttaa voimavalmennuksen ja huoltavan oheisharjoittelun suunnittelussa ja antaa siten paremmat edellytykset vammojen ehkäisyyn urheilijoilla.

Tämä tutkimus oli osa Tampereen Urheilulääkäriaseman Urheilijan liiketaidot, lihaskunto ja terveys –seurantatutkimusta, joka toteutettiin vuosina 2011-2014. Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia pitkittäisessä etenevässä asetelmassa ensimmäisen vuoden aikana tapahtuvien urheiluvammojen ilmaantuvuutta, tyyppiä, vakavuutta ja yhteyttä urheilijan voimaominaisuuksiin salibandy ja koripallopelaajilla. Tutkimukseen osallistui 98 nais- ja 25 miesurheilijaa Tampereen seudun salibandy- ja koripallojoukkueista. Koehenkilöiden keski-ikä oli 17,6 vuotta. Seurannan aikana tiedot altistusajoista ja vammoista kerättiin etenevästi strukturoiduilla kyselylomakkeilla. Tutkimuslääkäri haastatteli ja tutki vammautuneet pelaajat. Alaraajojen voimaominaisuudet mitattiin ennen seurannan aloittamista. Polven maksimaalinen isokineettinen ojennus- ja koukistusvoima sekä lonkan maksimaalinen isometrinen loitonnuvoima mitattiin molemmista jaloista erikseen. Lisäksi mitattiin yhden toiston maksimi jalkaprässissä.

Seurannan aikana sattui 137 urheiluvammaa. Molemmat lajit huomioiden vammojen ilmaantuvuus tuhatta harrastettua tuntia kohden oli keskimäärin 4,5. Otteluissa ilmaantuvuus oli 43,6 ja harjoituksissa 1,6 / 1000 tuntia. Rasitusvammojen ilmaantuvuus oli 1,6 / 1000 tuntia. Suurin osa vammoista oli äkillisiä nivel-, lihas- tai jännevammoja. Nilkan ja polven vammoja oli eniten. Kolmasosa vammoista oli vakavia. Logistisen regressioanalyysin perusteella takareisi- etureisivoimasuhde alle 70 % lisäsi hieman äkillisten alaraajavammojen (OR = 1,06 , p = 0,032) ja ilman kontaktia tulevien nilkkavammojen (OR = 1,07, p = 0,041) riskiä. Alaselän rasitusvammojen riskiä lisäsi puoliero oikean ja vasemman jalan välillä takareisi- etureisivoimasuhteessa (OR = 1,08, p = 0,042) ja polvenojennusvoimassa (OR = 1,08, p = 0,020).

Jatkossa tulee tutkia satunnaistetussa kontrolloidussa asetelmassa, voidaanko urheiluvammariskiä vähentää, kun seulotaan voimaominaisuuksien suhteen vammariikissä olevat urheilijat ja korjataan harjoittelun avulla näiden urheilijoiden voimantuoton puolierot sekä lihasryhmien välinen epätasapaino.

# SISÄLLYS

1 KIRJALLISUUSKATSAUS	3
1.1 Urheiluvammojen määritelmä ja luokittelu	3
1.2 Urheiluvammat salibandyssä ja koripallossa	3
1.2.1 <i>Vammojen yleisyys</i>	4
1.2.2 <i>Tyypivammat ja niiden riskitekijät</i>	4
1.3 Urheiluvammojen yleiset riskitekijät	6
1.3.1 <i>Ulkoiset ja sisäiset riskitekijät</i>	6
1.3.2 <i>Voimaominaisuudet urheiluvammojen riskitekijöinä</i>	7
1.4 Urheiluvammoja ehkäisevä harjoittelu	9
2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS	12
3 MATERIAALIT JA MENETELMÄT	13
3.1 Koehenkilöt	13
3.2 Tutkimusasetelma	14
3.3 Vammojen määrittely ja vakavuus	14
3.4 Seurannan keskeyttäneet	15
3.5 Tilastoanalyysit	15
3.6 Voimaominaisuuksien mittaukset	15
3.6.1 <i>Polven ojennus- ja koukistusvoima</i>	15
3.6.2 <i>Lonkan loitonnuvoima</i>	16
3.6.3 <i>Yhden toiston maksimi jalkaprässissä</i>	17
4 TULOKSET	18
4.1 Vammojen ilmaantuvuus	18
4.2 Vammatyypit ja sijainti	18
4.3 Vammojen vakavuus	21
4.4 Voimaominaisuuksien vaikutus vammaariskiin	21
5 POHDINTA	24
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	28
LÄHTEET	29
LIITTEET	38

# 1 KIRJALLISUUSKATSAUS

## 1.1 Urheiluvammojen määritelmä ja luokittelu

Urheiluvammaana pidetään kilpaurheilun tai harraste- ja kuntoliikunnan yhteydessä syntyvää ruumiinvammaa. Myös termiä liikuntavamma voidaan käyttää. Urheiluvammat ovat joko äkillisiä tapaturmaisia tapahtumia (Parkkari 2005) tai vähitellen kehittyviä rasitusvammoja (Kujala 2005).

Suurin osa urheiluvammoista on äkillisiä pehmytkudosten, kuten nivelsiteiden, jänteiden ja lihasten, venähdyksiä, revähdyksiä tai ruhjeita (Parkkari ym. 2004a). Äkilliset vammat voivat olla kontaktivammoja tai ilman kontaktia syntyviä (Kujala ym. 1995). Kontaktitilanteita ovat mm. taklaus, törmäys, kampitus tai pelivälineen voimakas osuminen.

Rasitusvamma syntyy, kun urheilun tuki- ja liikuntaelimestön kudoksille aiheuttama kuormitus on kudoksen sopeutumiskykyyn nähden liiallista. Tällöin kuormituksen määrä on liian suuri tai lisääntyy liian nopeasti (Parkkari ym. 2004b). Yksipuoliset kuormitusmallit lisäävät rasitusvammojen riskiä, samoin virheellinen suoritustekniikka (Orava 2010). Rasitusvammat ovat tyypillisesti lihasten, jänteiden ja niiden ympäriskudosten pitkittyneitä kiputiloja ja sijaitsevat alaraajoissa, mutta lajien välillä on eroja tyyppisijainneissa (Kannus & Parkkari 2010).

Fullerin ym. (2006 & 2007) julkaisemissa konsensuslausumissa on esitetty urheiluvammojen luokittelussa huomioon otettavia keskeisiä seikkoja. Vammat voidaan luokitella anatomisen sijaintinsa perusteella eri ruumiinosiin sijoittuviksi sekä vammautuneen rakenteen perusteella eri kudosten vammoiksi, jotka jaotellaan edelleen esim. spasmeihin, ruhjeisiin, venähdyksiin, revähdyksiin, repeämiin, ja murtumiin. Vammat voidaan jakaa yksittäisiin ja uusiutuviin. Vamman vakavuutta mitataan täysipainoisesta harjoittelusta poissaoloajan pituudella.

## 1.2 Urheiluvammat salibandyssä ja koripallossa

Salibandy ja koripallo ovat suosittuja sisäpalloilulajeja Suomessa. Lisenssipelaajia oli lajiliittojen internet-sivujen mukaan vuonna 2015 salibandyssä n. 52 000 ja koripallossa n. 18 000. Vaikka varsinaiset taklaukset ovat molempien lajien säännöissä kiellettyjä, vartalokontakteja tapahtuu silti

paljon, eikä suojarusteita juuri käytetä. Salibandyssä oman lisänsä vammariskiin tuovat iskut ja kammitukset mailalla. Palloilu- ja joukkuelajeissa äkilliset vammat syntyvätkin useammin kontaktitilanteissa kuin ilman kontaktia (Kujala ym. 1995) ja urheiluvammojen ilmaantuvuus näissä lajeissa on suurempaa kuin kestävyys-, voima- tai budolajeissa (Parkkari ym. 2004a).

### **1.2.1 Vammojen yleisyys**

Joukkuepalloilulajeista salibandy ja koripallo kuuluvat lajeihin, joissa vammojen ilmaantuvuus on kärkipäässä (Kujala ym. 1995, Parkkari ym. 2004a, Parkkari ym. 2004b). Suomessa tehty yhden vuoden seuranta osoitti, että salibandyssä harraste- ja kilpatasolla sattui 10,9 vammaa ja koripallossa 9,1 vammaa 1000 harrastettua tuntia kohden ja valtaosa vammoista oli äkillisiä (Parkkari ym. 2004a).

Salibandyssä äkilliset vammat ovat rasitusvammoja yleisempiä. Niitä on raportoitu olevan 76-83 % vammoista naisilla ja miehillä (Wikström & Andersson 1997, Snellman ym. 2001) ja 70 % vammoista naisilla (Pasanen ym. 2008a). Vammojen ilmaantuvuus oli harjoituksissa 1,8 ja otteluissa 40,3 vammaa per 1000 tuntia naispelaajilla (Pasanen ym. 2008a). Salibandypelaajien vammojen kokonaismäärässä ei ole havaittu sukupuolten välillä eroa (Wikström & Andersson 1997, Snellman ym. 2001).

Myös koripallossa äkilliset vammat ovat yleisimpiä ja otteluissa loukkaantumiseriski on moninkertainen verrattuna harjoitukseen (Starkey 2000, McKay ym. 2001b, Meeuwisse ym. 2003, Deitch ym. 2006, Agel ym. 2007, Dick ym. 2007, Borowski ym. 2008). Vammojen ilmaantuvuus oli harjoituksissa 2,1 ja otteluissa 50,3 vammaa per 1000 tuntia naisilla ja miehillä (Cumps ym. 2007).

### **1.2.2 Tyypivammat ja niiden riskitekijät**

Nopeatempoisissa palloilulajeissa urheiluvammojen syntyminen liittyy tyypillisesti kovalla alustalla tehtäviin kiihdytyksiin, pysähtymisiin, suunnanmuutoksiin ja alastuloihin hypyistä. Salibandyssä tyypillisiä ovat alaraajavammat, erityisesti nilkka- ja polvivammat, ja otteluissa vammariski on moninkertainen harjoitukseen verrattuna (Löfgren ym. 1994, Wikström & Andersson 1997, Snellman ym. 2001, Pasanen ym. 2008a). Synteettinen alusta salibandyssä kaksinkertaistaa vammariskin

verrattuna puiseen parkettiin (Pasanen ym. 2008c). Etenkin ilman kontaktia syntyvät äkilliset nilkka- ja polvivammat lisääntyvät.

Nilkka- ja polvivammojen syntymiseen vaikuttaa myös kehon muiden osien hallinta, kuten lantion ja lonkan tarkoituksenmukainen asento. Tätä voi haitata mm. puutteet suoritustekniikassa, liikkuvuudessa, koordinaatiossa, lihasten voimatasapainossa tai aktivaatiossa ja asentotunnossa, sekä pihtipolvisuus (Chappel ym. 2002, Pasanen 2005 & 2006). Tyypillisessä polven nivelsidevammassa pelaajan paino on yhden jalan varassa, polvi lähes suorana, ja polvi samanaikaisesti hieman koukistuu ja taittuu valgus-virheasentoon ja sääri kiertyy ulos- tai sisään (Olsen ym. 2004, Shimokochi & Shultz 2008).

Koripallossa tyypillisiä vammoja ovat nivelten vääntövammat nilkassa, polvessa ja sormissa (Parkkari ym. 2004a). Koripallossa ovat hyppyjen ponnistukset ja alastulot merkityksellisiä vammojen kannalta. Erityisesti alastulot hypyistä vastustajan jalan päälle aiheuttavat paljon nilkan nivelsidevammoja, joka on yleisin vammatyyppe koripallossa (McKay ym. 2001a, Agel ym. 2007, Cumps ym. 2007, Borowski ym. 2008). Toiseksi yleisin vamma koripallossa on polven jänneperäinen rasitusvamma (Starkey 2000, Deitch ym. 2006, Cumps ym. 2007, Drakos ym. 2010), joka aiheuttaa eniten poissaolopäiviä harjoittelusta ja otteluista (Starkey 2000). Äkillinen ilman kontaktia tai epäsuoralla kontaktilla syntyvä nilkkavamma on koripallossa myös yleinen. Joukkuepalloilulajeissa kontaktilla tai ilman syntyneet nilkan nivelsidevammat ovat yleisin vammatyyppe ja niitä on jopa 45 % kaikista vammoista (Fong ym. 2007). Tyypillisesti tällaisessa vammassa nilkka vääntyy sisäänpäin suunnanmuutoksessa tai sivuttaisliikkeessä. Tähän liittyy usein asentohallinnan puute, jalkaterää pronaatio-asentoon (loitonnukseseen, koukistukseen ja ulkokiertoon) kääntävien lihasten heikkous tai liian hidas aktivaatio ja nilkan aiemmasta vammasta johtuva ulkosivun nivelsiteiden löysyys (Beynnon ym. 2002, Kaminski ym. 2013). Joukkuepalloilulajeissa äkilliselle nilkkavammalle tiedetään altistavan myös pelaajan kehonpainon (McHugh ym. 2006, Tyler ym. 2006) ja aiempien nilkkavammojen (McKay ym. 2001a, McHugh ym. 2006, Tyler ym. 2006, Kofotolis ym. 2007). Kauden alussa ja otteluiden lopussa väsyneenä äkilliset nilkkavammat ovat yleisempiä (Kofotolis ym. 2007).

Muutamissa tutkimuksissa on saatu näyttöä, että naiskoripalloilijoilla olisi enemmän polvivammoja, etenkin eturistisidevammoja, kuin miespelaajilla (Zelisko ym. 1982, Arendt & Dick 1995, Oliphant & Drawbert 1996, Messina ym. 1999, Powell & Barber-Foss 2000, Agel ym. 2005, Deitch ym. 2006, Mihata ym. 2006, Agel ym. 2007, Borowski ym. 2008). Tiedetään, että naisille tapahtuu urheilussa

ja liikunnassa erilaisia polvivammoja 4-6 kertaa enemmän kuin miehille (Hewett ym. 1999, Hewett 2000). Syynä ajatellaan olevan polven ja lantion rakenteelliset tekijät, hormonitoiminnan vaikutus nivelsiteisiin, sekä erot voimaominaisuuksissa ja muussa hermolihaskäytännön toiminnassa (Dugan 2005). Niinpä naisurheilijoilla esiintyykin miehiä useammin hyppyjen alastuloissa polven dynaamista valgus-virheasentoa, joka altistaa polven vääntövammoille (Chappell ym. 2002, Ford ym. 2003, Wikström ym. 2006, Abian ym. 2008, Renstrom ym. 2008, Carson & Ford 2011).

### **1.3 Urheiluvammojen yleiset riskitekijät**

Tutkimus ja tieto urheiluvammoille altistavista tekijöistä on tärkeää, jotta urheilijoiden ja liikkujien tapaturma- ja rasitusvammariskiä voitaisiin vaikuttaa ja vammoja vähentää. Jotta vammojen ehkäisy olisi tehokasta, ennen vammoja ehkäisevien toimenpiteiden suunnittelua tulee lajikohtaiset riskitekijät ja niiden vaikutus urheiluvammojen ilmaantuvuuteen tuntea hyvin (van Mechelen ym. 1992). Urheiluvammojen ilmaantuvuuteen vaikuttavat tekijät voidaan jakaa ulkoisiin ja sisäisiin riskitekijöihin.

#### **1.3.1 Ulkoiset ja sisäiset riskitekijät**

Ulkoiset riskitekijät liittyvät ympäristöön ja olosuhteisiin, välineisiin ja varusteisiin sekä urheilulajin aiheuttamaan altistukseen ja lajin harjoitteluun. Sisäiset riskitekijät liittyvät urheilijan henkilökohtaisiin fyysisiin ja psyykkisiin ominaisuuksiin. (Parkkari ym. 2003.) Taulukkoon 1 on koottu ulkoisia ja sisäisiä riskitekijöitä, joilla ajatellaan olevan tai on epidemiologisissa tutkimuksissa havaittu yhteys vammariskiä urheilussa. Myös terveyskäyttäytymistekijät, kuten päihteiden ja nikotiinituotteiden käyttö, saattavat ainakin nuorilla urheilijoilla olla yhteydessä suurentuneeseen vammariskiä (Mattila ym. 2004).

Taulukko 1. Urheiluvammariskiini vaikuttavia tekijöitä (Lysens ym. 1991, van Mechelen 1992, Kujala & Taimela 1995, Parkkari ym. 2003).

<b>Ulkoiset tekijät</b>	<b>Sisäiset tekijät</b>
<b>Ympäristö ja olosuhteet</b> Alusta Ulkona vai sisällä Säätila Vuodenaika ja harjoituskausi Inhimilliset tekijät valmentaja vastustaja tuomari yleisö	<b>Fyysiset ominaisuudet</b> Ikä Sukupuoli Ruumiinrakenne ja -koostumus Paino Fyysinen kunto Lihasvoima ja lihasten venyvyys Nivelten liikkuvuus Nivelsiteiden ominaisuudet Anatomiset rakennepoikkeavuudet Motoriset taidot Lajitaidot Aiemmat vammat ja sairaudet
<b>Varusteet</b> Pelivälineet Suojat Jalkineet ja vaatetus	
<b>Altistus</b> Liikuntamuoto Altistusaika Kontaktien määrä Pelipaikka joukkueessa Kilpailu ja sen taso	<b>Psyykkiset ominaisuudet</b> Motivaatio Persoonallisuusprofiili Stressinsietokyky Elämäntapahtumat ja vaikeudet Ahdistuneisuus ja masennus
<b>Harjoittelu</b> Tyyppe Tiheys Kesto Intensiivisyys Lämmittely	

### 1.3.2 Voimaominaisuudet urheiluvammojen riskitekijöinä

Voimaominaisuudet on yksi urheiluvammojen sisäinen riskitekijä, johon voidaan harjoittelulla vaikuttaa. Voimaominaisuuksilla tarkoitetaan hermolihasjärjestelmän voimantuoton tekijöitä, kuten eri lihasryhmien voimantuoton oikea-aikainen aktivaatio, maksimivoima, voimantuoton nopeus, eri lihasryhmien välinen voimatasapaino ja kehonpuolten symmetrisyys voimantuotossa. Urheilusuoritukseen nähden tarkoituksenmukaisen voimantuoton voidaankin ajatella olevan motorisen taidon tärkeä osa, joka mahdollistaa sekä tehokkaan että turvallisen suorituksen (Siff



2000). Voimaominaisuuksien yhteys eri liikkeiden ja urheilusuoritusten biomekaniikkaan tunnetaan melko hyvin, mutta voimaominaisuuksien vaikutuksesta vammariskiinkin on vähemmän tietoa.

Reisilihasten voimantuoton epätasapaino on yhdistetty lisääntyneeseen urheiluvammariskiinkin muutamissa tutkimuksissa. Kori- ja jalkapalloilijoilla ilman kontaktia syntyneiden alaraajavammojen riski kasvoi, jos takareiden voima oli alle 60 % etureiden voimasta (Kim & Hong 2011). Myös aina vakavat polven eturistisidevammat liittyvät palloilulajien urheilijoilla alhaiseen takareisien voimaan ja suureen etureisien voimaan (Myer ym. 2009). Takareisien huonon aktivaation ja voiman sekä etureisilihasten korostuneen voiman oletetaan heikentävän polvinivelen stabiliteettia ja lisäävän eturistisiteen kuormittumista (Yu & Garrett 2007). Polvinivelen stabiliteettia taas lisää takareisilihasten toiminnallinen jäykkyys eli lihaksen kyky vastustaa venymistä (Blackburn ym. 2011). Tämä ominaisuus liittyy ennemminkin lihaksen eksentriseen ja isometriseen voimantuottoon kuin konsentriseen voimaan (LaStayo ym. 2003).

Polven linjausta käänöksissä ja hypyissä säätelevät ennen kaikkea lantion alueen lihasten voimantuotto. Polven dynaaminen valgus-virheasento, eli alastulon tai käänöksen aikainen hetkellinen säären vääntyminen loitonnuksen polvinivelestä, altistaa eturistisidevammoille palloilulajeissa (Hewett ym. 2005) ja sen on osoitettu olevan naisurheilijoilla yleisempää kuin miesurheilijoilla (Chappell ym. 2002, Ford ym. 2003, Wikström ym. 2006, Abian ym. 2008, Renstrom ym. 2008). Naisurheilijoilla tapahtuukin moninkertaisesti eturistisidevammoja miehiin verrattuna (Agel ym. 2005, Joseph ym. 2013). Dynaamiselle valgus-virheasennolle on useita selittäviä rakenteellisia ja toiminnallisia tekijöitä (Dugan 2005, Shultz ym. 2015), mutta keskeinen polven valgusta mahdollisesti vähentävä tekijä, johon voidaan harjoittelulla vaikuttaa, on lonkkanivelen loitontaja- ja uloskiertäjälihasten voima. Parempi voimataso näissä voimamuuttujissa ennusti pitkittäistutkimuksessa nais- ja mieskoripalloilijoilla ja -juoksijoilla 14 % pienempää alaraajavammariskiä (Leetun ym. 2004). Toisessa pitkittäistutkimuksessa, jossa mitattiin urheilijoiden keskivartalon stabiliteettia ja kykyä vastustaa ulkoapäin kohdistetun yhtäkkisen asentoa horjuttavan voiman vaikutusta, havaittiin, että heikko sivuttaissuuntainen keskivartalon voima ja stabiliteetti ennusti erilaisten polvivammojen riskiä 84-91 % tarkkuudella naisurheilijoilla, mutta ei miesurheilijoilla (Zazulak ym. 2007).

Palloilulajeissa tyypillisen polven rasitusvamman, patellajänteen tendinopatian, on epäilty olevan yhteydessä heikkoon lonkan loitonnuksivoimaan. Laajan katsauksen ja meta-analyysin mukaan epidemiologisissa poikkileikkaustutkimuksissa näyttöä yhteydestä onkin saatu, mutta pitkittäisten

seurantatutkimusten perusteella näyttäisi siltä, että alentunut lonkan voima on ennemminkin seurausta polvijänteen kivusta kuin sen syy (Rathleff ym. 2013).

Nilkkavammojen osalta on näyttöä siitä, että urheilijoilla, joilla on ollut nilkan ulkosivun nivelsidevamma, on huonompi voimataso tai puoliero voimantuotossa nilkkaa ojentavissa (Hubbart ym. 2007, Fox ym. 2008) ja uloskiertävissä (Tropp 1986, Wilkerson ym. 1997, Hartsell & Spaulding 1999) lihaksissa sekä lonkan ojentaja- (Hubbart ym. 2007) ja loitontajalihaksissa (Friel ym. 2006). Samoin alentunut nilkan koukistuksen liikelaajuus on yleisempää näillä urheilijoilla (Hubbart ym. 2007). Voimaheikkoudet tai puolierot näissä lihasryhmissä voivat osaltaan johtaa jalkaterän ja nilkan virheellisiin asentoihin palloilulajeille tyypillisissä nopeissa liikkeissä ja lisätä siten nilkkavammojen riskiä, mutta poikkileikkaustutkimusten lisäksi tarvittaisiin kuitenkin prospektiivisiä pitkittäistutkimuksia näiden voimamuuttujien ja nilkkavammariskin yhteyden kausaalisuuden selvittämiseksi.

## **1.4 Urheiluvammoja ehkäisevä harjoittelu**

Kun epidemiologista näyttöä voimaominaisuuksien ja lisääntyneen urheiluvammariskin yhteydestä on olemassa, on syy-seuraussuhdetta pyritty selvittämään myös kokeellisilla interventiotutkimuksilla, joissa koehenkilöt on satunnaisesti jaettu kontrolli- ja interventoryhmään. Tavoitteena on ollut urheilijoiden vammariskin pienentäminen tarkoituksenmukaisen voima- ja muun oheisharjoittelun avulla. Oheisharjoittelulla tarkoitetaan urheilijan muuta kuin lajiharjoittelua.

Tuoreen meta-analyysin mukaan, jossa oli mukana 25 kontrolloitua ja satunnaistettua tutkimusta, yhteensä 26 610 urheilijaa ja 3464 vammaa, voimaharjoittelu vähentää urheiluvammat kolmasosaan (Lauersen ym. 2014). Rasitusvammat vähenivät hieman enemmän kuin äkilliset vammat. Myös proprioseptinen tasapainoharjoittelu oli tehokasta vammojen ehkäisyssä, mutta venyttelyllä sen sijaan ei ollut vaikutusta. Samansuuntaiseen tulokseen päätyi myös 60 kontrolloitua ja satunnaistettua tutkimusta käsittänyt meta-analyysi, jonka mukaan voimaharjoittelu ja muu spesifinen oheisharjoittelu vähentää urheiluvammoja lähes puoleen (Leppänen ym. 2014).

Vammoja ehkäisevä oheisharjoittelu voidaan ajan säästämiseksi yhdistää joukkueen lajiharjoituksen alkulämmittelyyn. Säännöllisen aktivoivan alkulämmittelyn tarkoituksena on kehittää lihasvoimaa, lihasryhmien oikea-aikaista aktivaatiota ja kontrollia, kehonhallintaa ja tasapainoa sekä nivelten

stabiliteettia lajinomaisissa liikkeissä (Barber-Westin ym. 2009). Ennen lajiharjoitusta tai ottelua suoritettava hermolihasjärjestelmää monipuolisesti aktivoiva alkulämmittely onkin oikein toteutettuna tehokas keino urheiluvammojen vähentämisessä joukkuepallolajeissa. Tällainen alkulämmittely sisältää mm. juoksutekniikka-, tasapaino-, suunnanmuutos-, hyppyjen alastulo- ja kehonpainolla tehtäviä voimaharjoitteita. Suhteellinen alaraajavammariski tällaista alkulämmittelyä tehneillä urheilijoilla kontrolliryhmään verrattuna on ollut 0,34-0,53. (Olsen ym. 2005, Pasanen ym. 2008b.)

Meta-analyysissä, jossa oli mukana 24 tutkimusta, todettiin saman tyyppisen hermolihasjärjestelmää aktivoivan sekä kehonhallintaa ja lihasvoimaa kehittävän oheisharjoittelun vähentävän polvivammojen riskiä 27 % ja eturistisidevamman riskiä 51 % (Donnell-Fink ym. 2015). Myös toisen tuoreen meta-analyysin mukaan eturistisidevammojen riski väheni oheisharjoittelua tekevillä urheilijoilla noin puoleen (Gagnier ym. 2014). Yksi keskeinen vaikutusmekanismi näyttäisi olevan se, että tällaiset voima- ja motorisen kontrollin harjoitteet johtavat parempaan kehonhallintaan, polvinivelen stabiliteetin kannalta edullisempiin nivelkulmiin ja vähentävät dynaamisia valgusvirheasentoja (Ter Stege ym. 2014). Myös hyppyjen alastuloissa reaktivoimat pienenevät ja polven koukistus lisääntyy (Hewett ym. 1996), eli parantunut lihasvoima ja sen käyttö absorboi suuremman osan törmäysenergiasta nivel- ja luurakenteiden sijaan, kun urheilija oppii laskeutumaan joustavammin. Nämä harjoitusvaikutukset polven turvallisemman asennon suhteen ovat naisurheilijoilla suurempia kuin miesurheilijoilla (Myer ym. 2007) ja vammariskiä voidaan alentaa sitä tehokkaammin mitä varhaisemmassa teini-iän vaiheessa oheisharjoittelu aloitetaan (Myer ym. 2013). Ainakin eturistisidevammariskin osalta paras teho saadaan, kun yhdistetään voima-, hyppy- ja tasapainoharjoittelua (Michaelidis & Koumantakis 2014) ja harjoitteet teetetään urheilijoilla ohjatusti, valvotusti ja reaaliaikaista palautetta antaen (Michaelidis & Koumantakis 2014, Shultz ym. 2015).

Nilkan nivelsidevammojen ehkäisemiseksi tehdyistä satunnaistetuista ja kontrolloiduista interventiotutkimuksista suurin osa koskee erityyppisiä tasapaino- ja kehonhallintaharjoittelua, joissa vammariskiä on saatu vähennettyä 20-60 % (McKeon & Hertel 2008, Hubscher ym. 2010). Varsinaisia voimaharjoittelututkimuksia ei ole juurikaan julkaistu. Laajan aihetta käsittelevän katsauksen mukaan suositeltavin näyttöön perustuva urheilijoiden nilkkavammoja ehkäisevä oheisharjoittelu on kuitenkin monipuolista ja yhdistelee tasapaino-, hyppely- ja suunnanmuutosharjoitteisiin lantion ja alaraajojen voimaharjoitteita siten, että mahdolliset puolierot

voimantuotossa korjataan ja harjoitusohjelmaa noudatetaan vähintään kolmen kuukauden ajan. Lisäksi alentunutta nilkan koukistuksen liikelaajuutta tulisi parantaa. (Kaminski ym. 2013.)

Yleisesti ottaen harjoittelututkimuksissa, joissa on onnistuttu vähentämään alaraajavammariskiä tai korjaamaan liikkeen biomekaniikkaa vammariskin kannalta turvallisemmaksi, oheisharjoittelua on tehty 2-3 kertaa viikossa ja vähintään 10-15 minuuttia kerrallaan (Myklebust ym. 2003, Gilchrist ym. 2008, Hewett ym. 2006, Mandlebaum ym. 2005, Olsen ym. 2005, Herman ym. 2009, Hurd ym. 2006, Myer ym. 2006a, Myer ym. 2006b, Onate ym. 2005, Pollard ym. 2006, Hewett ym. 1996). Jos vammoja ehkäisevä voimaharjoittelu lopetetaan, ei harjoitusvaste laskeneen vammariskin tai korjaantuneen biomekaniikan osalta säily (Padua ym. 2012), eli tulosten ylläpito edellyttää säännöllistä harjoittelua.

Nuorten urheilijoiden motivointi vammojen ehkäisyssä on tärkeää harjoittelumyöntyvyydelle ja tulosten saavuttamiselle (McKay ym. 2014). Motivaatiota saadaan parannettua urheilijan itsesäätelyn ja autonomian tunteen lisäämisellä jolloin myös aktiivinen osallistuminen, yrittäminen ja oppiminen vammoja ehkäisevässä harjoittelussa lisääntyy (Benjaminse ym. 2015a). Valmentajat ja nuoret urheilijat omaksuvat paremmin vammoja ehkäisevän oheisharjoitteluohjelman, joka ei vie liaksi aikaa lajiharjoittelulta (Lindblom ym. 2014) ja parantaa myös suorituskykyä lajisuorituksessa tai ei ainakaan heikennä sitä (Keats ym. 2012, Martinez ym. 2015). Urheilijoiden fyysisten ominaisuuksien lähtötasosta riippuen tehokas vammoilta ehkäisevä oheisharjoittelu voikin olla myös urheilijan suorituskykyä kehittävä mm. vertikaalihyppykorkeuden, maksimivoiman ja juoksunopeuden osalta (Hewett ym. 1996, Myer ym. 2005, Benjaminse ym. 2015b, Benjaminse ym. 2015c, Gokeler ym. 2015).

## **2 TUTKIMUKSEN TARKOITUS**

Tämän tutkimushankkeen tarkoituksena oli tutkia salibandyssä ja koripallossa sattuvien urheiluvammojen ilmaantuvuutta, vammatyyppejä, sijaintia, vakavuutta ja yhteyttä pelaajien voimaominaisuuksiin. Tavoitteena oli erityisesti tutkia, onko mitatuilla alaraajojen voimamuuttujilla, etu-takareisivoimasuhteella, lonkan loitonnuusvoimalla ja näiden puolieroilla, vaikutusta vammojen ilmaantuvuuteen.

## 3 MATERIAALIT JA MENETELMÄT

### 3.1 Koehenkilöt

Tähän tutkimukseen osallistui 123 salibandyn ja koripallon pelaajaa. Naispelaajia oli kahdesta Tampereen alueen salibandyseurasta ja yhdestä koripalloseurasta, miespelaajia oli yhdestä Tampereen alueen koripalloseurasta. Tarkemmat tiedot koehenkilöistä on koottu taulukkoon 2. Tutkimukseen osallistuneille pelaajille kerrottiin tutkimuksen tarkoitus ja heiltä pyydettiin ennen tutkimuksen aloittamista kirjallinen suostumus halukkuudesta osallistua tutkimukseen. Alle 18-vuotiaiden kohdalla kirjallinen suostumus pyydettiin myös huoltajalta. Koehenkilöiltä kerättiin tiedot mm. terveydentilasta, lääkityksistä, aiemmista vammoista, elämäntavoista ja peli- ja harjoitushistoriasta esitietolomakkeella (liite 1).

Taulukko 2. Tiedot tutkimukseen osallistuneista koehenkilöistä.

<b>Koehenkilöiden määrä</b>	123
<b>Naisia</b>	98 (80 %)
<b>Miehiä</b>	25 (20 %)
<b>Ikä (v)</b>	17,6 (± 4,1)
<b>Paino (kg)</b>	64,0 (± 9,7)
<b>Naiset</b>	61,5 (± 7,8)
<b>Miehet</b>	73,8 (± 10,2)
<b>Pituus (cm)</b>	170 (± 8,3)
<b>Naiset</b>	167 (±6,0)
<b>Miehet</b>	181 (± 6,1)
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,1 (± 2,6)
<b>Naiset</b>	22,0 (± 2,4)
<b>Miehet</b>	22,4 (± 3,1)
<b>Pelivuodet (v)</b>	7,7 (± 3,3)
<b>Sarjataso</b>	
<b>SM</b>	37 (30 %)
<b>1.divisioona</b>	3 (2 %)
<b>A-jun. SM/1.div.</b>	70 (57 %)
<b>B-jun. SM/1.div.</b>	13 (11 %)
<b>Koehenkilöiden laji</b>	
<b>Salibandy</b>	67 (54 %)
<b>Koripallo</b>	56 (46 %)

### 3.2 Tutkimusasetelma

Tämä tutkimus oli prospektiivinen pitkittäistutkimus, jossa seuranta-aika oli yksi vuosi. Seuranta alkoi toukokuussa 2011 ja päättyi toukokuussa 2012. Tutkimus toteutettiin Tampereen Urheilulääkäriasemalla UKK-instituutissa. Ennen seurannan aloittamista koehenkilöille tehtiin voima- ja antropometriset mittaukset ja he täyttivät esitietolomakkeen. Tiedot koehenkilöiden altistusajoista kerättiin ottelu- ja harjoituspäiväkirjan avulla. Jokainen pelaaja kirjasi päivittäin koko kauden aikaiset ottelu- ja harjoittelutunnit. Yksityiskohtaiset tiedot aineiston keruusta ja menetelmistä on raportoitu Pasasen ym. (2015) julkaisussa.

Tiedot kaikista seurannan aikana tapahtuneista urheiluvammoista kerättiin strukturoidulla kyselylomakkeella (liite 2). Tutkimuslääkäri oli säännöllisesti yhteydessä joukkueiden valmentajiin, joilta sai tiedot loukkaantuneista pelaajista ja haastatteli pelaajan puhelimitse strukturoitua vammalomaketta käyttäen. Vakavien vammojen kohdalla pelaaja tuli tutkimukseen lääkärin vastaanotolle. Kauden jälkeen jokainen pelaaja täytti kyselylomakkeen, jossa kysyttiin kaikki kauden aikana hänelle sattuneet vammat. Aineiston kirjaus- ja tilastanalyysivaiheessa koehenkilöistä kerättyjä tietoja käsiteltiin ID-numeron perusteella ilman henkilötietoja.

### 3.3 Vammojen määrittely ja vakavuus

Vammojen määrittelyssä ja luokittelussa noudatettiin Fullerin ym. (2006 ja 2007) julkaisemien konsensuslausumien periaatteita. Sellaisia vammoja, jotka vaativat hoitoa, mutta joista ei aiheutunut poissaoloa harjoituksista tai otteluista, ei huomioitu. Näitä olivat esim. ihovauriot. Äkilliseksi vammaksi luokiteltiin kaikki sellaiset vammat, jotka tapahtuivat harjoittelun tai ottelun aikana ja jotka aiheutuivat tunnistettavan tapahtuman seurauksena. Kontaktivamman kontaktityyppi luokiteltiin suoraksi kontaktiksi, jos kontakti toiseen pelaajaan tai muuhun objektiin tapahtui sillä ruumiin osalla, johon vamma kontaktin seurauksena aiheutui. Vapaa-ajalla, oman lajin ulkopuolella, sattuneita vammoja ei huomioitu. Rasisvammoiksi luokiteltiin ne vammat, jotka ilmestyivät vähitellen ilman yksittäistä tunnistettavaa tapahtumaa. Useat samanaikaiset vammat tai vammat, joihin liittyi useita diagnooseja, huomioitiin analyseissä vakavimman vamman mukaan. Vamman vakavuutta mitattiin vammasta aiheutuneen normaalista harjoittelusta poissaolon pituudella. Vakavana vammana pidettiin vammaa, josta seurannut poissaolo oli yli 28 päivää.

### **3.4 Seurannan keskeyttäneet**

125 pelaajaa täytti suostumuslomakkeen sekä esitietolomakkeen ja heille tehtiin alkumittaukset. Näistä kaksi ei kuitenkaan osallistunut lainkaan vamma- ja altistusaikaseurantaan ja suljettiin siksi kokonaan pois tutkimuksen analyysistä. Lisäksi 20 pelaajaa keskeytti seurannan vuoden aikana. Näiden pelaajien vamma- ja altistusaikatiedot otettiin huomioon siltä ajalta, kun he olivat mukana seurannassa. Keskeyttämisen yleisimpiä syitä olivat muutto toiselle paikkakunnalle, seuran tai joukkueen vaihto, lajin vaihto, kilpaurheilun lopettaminen tai vammautumisesta johtunut tauko tai lopettaminen.

### **3.5 Tilastoanalyysit**

Tutkimusaineiston tilastoanalyysiin käytettiin IBM SPSS Statistics 23.0 –ohjelmaa. Vammojen ilmaantuvuus ilmaistiin suhteessa altistusaikaan siten, että vammojen lukumäärä jaettiin altistustien lukumäärällä ja kerrottiin tuhannella. Voimamuuttujien vaikutus vammariskiin ilmaistiin OR-luvulla (odds ratio eli vetosuhde). OR-luvut ja niiden 95 % luottamusväli laskettiin logistisella regressioanalyysillä. Tulosta pidettiin tilastollisesti merkitsevänä, kun p-arvo oli alle 0,05. Voimamuuttujina regressioanalyysissä käytettiin suhteellisia arvoja, jotka oli suhteutettu koehenkilön kehon painoon, ja suhteellisia eroja kehon puolien tai vastavaikuttajalihasryhmien välillä. Vammoja tarkasteltiin regressioanalyysissä sekä kehon puolet yhdessä että oikea ja vasen erikseen.

### **3.6 Voimaominaisuuksien mittaukset**

#### **3.6.1 Polven ojennus- ja koukistusvoima**

Etu- ja takareisien voima testattiin mittaamalla erikseen kummankin jalan polven ojennuksen ja koukistuksen isokineettinen konsentrisen maksimivoima. Tähän käytettiin Jyväskylän yliopiston pajalla rakennettua dynamometrilaitetta. Voimasignaali kerättiin CED (Cambridge Electronics Design Ltd, England) -merkkisen AD-muuntiminen kautta Signal-ohjelmaan (v.4.0, Cambridge Electronics Design Ltd, England), jossa varsinainen voima-analyysi tehtiin. Isokineettinen



voimatestausta on yleinen menetelmä kliinisesti ja tutkimuskäytössä, ja se on osoitettu luotettavaksi tavaksi mitata maksimaalista lihasvoimaa (Brosky ym. 1999).

Ennen testiä poljettiin 5 minuuttia polkupyöräergometrillä keskiraskaalla vastuksella. Dynamometrin istuimen reisivuon pituus säädettiin yksilöllisesti. Lantio sekä rintakehä kiinnitettiin selkänöjään kahdella kiristysvyöllä. Testattavan jalan nilkka kiinnitettiin dynamometrin vipuvarren nilkkaosaan, jonka etäisyys polven tasolla olleesta akselikeskipisteestä säädettiin yksilöllisesti. Koehenkilö piti suorituksen aikana kädet sylissä. Liikelaajuudeksi oli säädetty 105° siten, että ojennuksen ääriasennossa sääri oli vaakasuorassa. Liikkeen kulmanopeus oli 60° sekunnissa. Yhden toiston aikana tehtiin ensin ojennus ja heti perään koukistus. Lämmittelysarjoina oli ensin kaksi toistoa noin 30 % teholla, sitten kolme toistoa nousevalla teholla 40 % - 60 % - 80 %. Koehenkilöä ohjeistettiin lämmittelysuorituksissa itse arvioimaan suoritukseen käyttämänsä teho suhteessa maksimaaliseen yritykseen täydellä voimalla. Palautumisaika lämmittelysarjojen jälkeen oli 20 sekuntia. Testisuorituksessa tehtiin kolme peräkkäistä toistoa täydellä voimalla. Tuloksena käytettiin parhaan toiston voiman momentin huippuarvoa sekä ojennuksesta että koukistuksesta.

### **3.6.2 Lonkan loitonuusvoima**

Lonkan loitontajien maksimaalista isometristä voimaa mitattiin kädessä pidettävällä dynamometrillä (Hydraulic Push-Pull Dynamometer, Baseline® Evaluation Instruments, White Plains, NY, USA). Koehenkilö oli selinmakuulla, alaraajat suorina ja kädet vatsan päällä koko suorituksen ajan. Lantio ja ei-testattava alaraaja olivat kiinnitettynä remmillä hoitopöytään. Testattava alaraaja oli neutraaliasennossa, nilkka hieman dorsifleksiossa. Dynamometri asetettiin 2 cm ulkokehräksen yläpuolelle. Koehenkilö suoritti yhden kokeilusuorituksen ja kaksi maksimaalista testisuoritusta molemmilla alaraajoilla erikseen. Testisuorituksen kesto oli 2-3 sekuntia, kunnes maksimaalinen isometrinen voima saavutettiin. Liikesuunta oli suoraan sivulle alaraaja suorana. Suorituksien välissä oli kymmenen sekunnin tauko. Tuloksena käytettiin kahden testisuorituksen keskiarvoa. Thorborgin ym. (2013a-b) julkaisemien tutkimusraporttien mukaan kädessä pidettävä dynamometri on luotettava mittaamaan lonkan loitontajien maksimaalista isometristä voimaa.

### 3.6.3 Yhden toiston maksimi jalkaprässissä

Molempien alaraajojen yhteistä maksimaalista ojennusvoimaa mitattiin jalkaprässilaitteella (Technogym®, Gambettola, Italy). Selkänojan kulma oli 30° suhteessa lattiaan. Jalkaterien välinen etäisyys oli 20 cm kenkien sisäreunoista mitattuna. Kantapääät olivat 10 cm etäisyydellä jalkalevyn alareunasta. Pystysuora merkkikeppi asetettiin koskettamaan prässilaitteen painokelkan painolevytankoa kohdassa, jossa koehenkilön polvikulma oli 80° goniometrillä (HiRes, Baseline® Evaluation Instruments, White Plains, NY, USA) mitattuna. Lämmittelyyn kuului kolme sarjaa 1 minuutin palautuksilla: 8 toistoa 50 kg:lla, 4 toistoa 80-90 kg:lla ja 1-2 toistoa 120 kg:lla. Yhden toiston maksimin testaus aloitettiin 150 kg:lla. Nuoret ja voimaharjoittelun suhteen kokemattomat koehenkilöt suorittivat lämmittelyn 30 kg kevyemmällä sarjapainoilla ja aloittivat yhden toiston maksimin testauksen 80-100 kg:lla. Suorituksen alussa tutkimusavustaja auttoi työntämällä prässilaitteen painokelkan aloitusasentoon, jossa koehenkilön polvet ovat ojentuneet suoraksi. Koehenkilö piti käsillä kiinni prässilaitteen sivuilla alhaalla olevista käsikahvoista. Aloitusasennosta koehenkilö laski painoja alas kunnes riittävä polven koukistuskulma saavutettiin ja työnsi sitten painot takaisin ylös aloitusasentoon. Suorituksen riittävä liikelaajuus kontrolloitiin siten, että painokelkan painolevytangon oli kosketettava pystysuoraan merkkikeppiin liikkeen ala-asennossa. Palautumisaika yritysten välillä oli 2 minuuttia. Onnistuneen suorituksen jälkeen painolevyjä lisättiin 10-30 kg (Olympic Iron Weight Plates, Leoko Oy, Tampere).

## 4 TULOKSET

### 4.1 Vammojen ilmaantuvuus

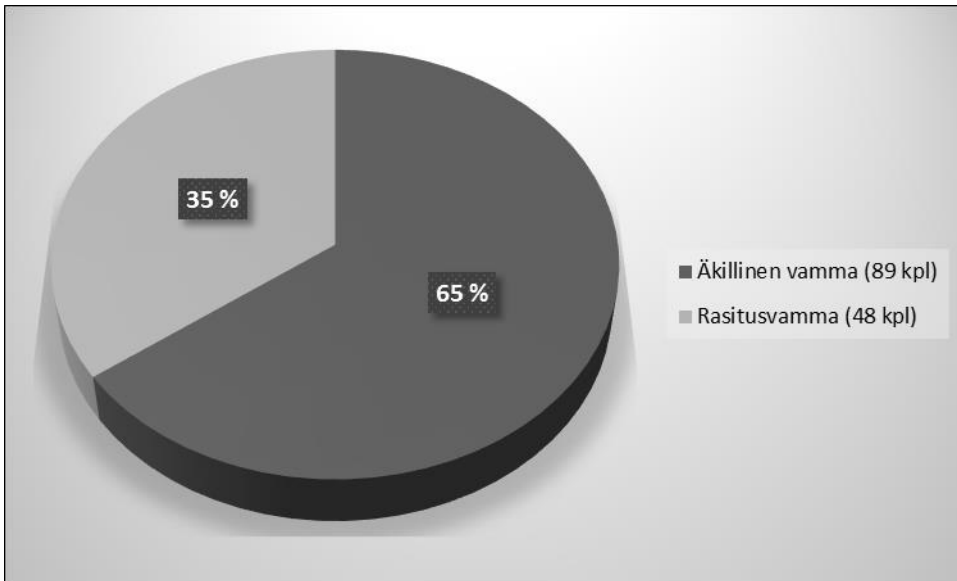
Vuoden seurannan aikana koehenkilöille tapahtui 137 urheiluvammaa. Kokonaisaltistusaika kaikilla koehenkilöillä yhteensä oli 30 380 tuntia. Vammautuneita pelaajia oli 80 eli 65 % kaikista koehenkilöistä. Vammojen määrä per pelaaja vaihteli 1-6 välillä. Harjoittelussa syntyneiden vammojen ilmaantuvuus oli 1,6 vammaa per 1000 altistustuntia ja otteluissa 43,6 vammaa per 1000 altistustuntia. Rasitusvammojen ilmaantuvuus oli 1,6 vammaa per 1000 altistustuntia. Taulukossa 3 on esitetty vammojen määrät ja ilmaantuvuudet lajeittain.

Taulukko 3. Urheiluvammojen määrä ja ilmaantuvuus seurannan aikana.

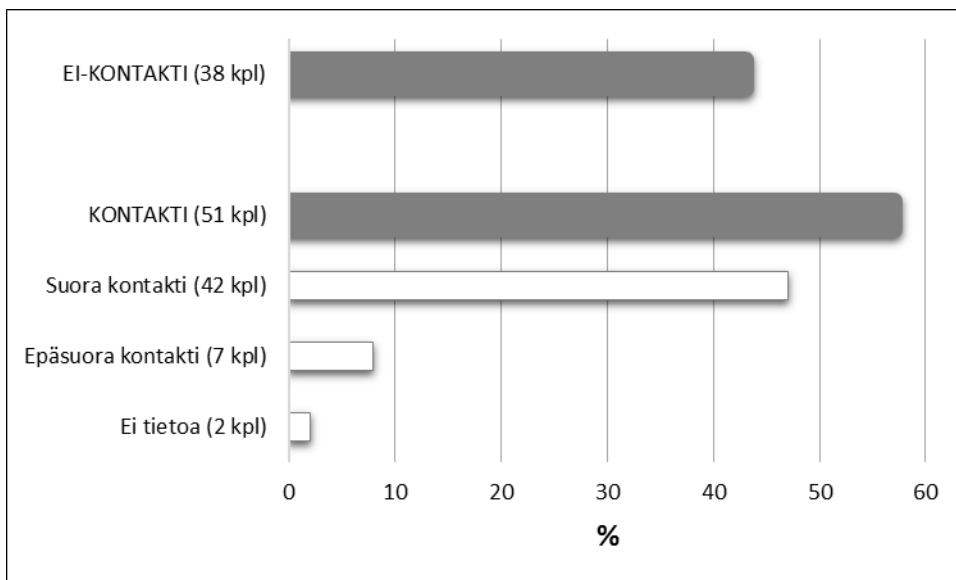
<b>Laji</b>	<b>Vammojen lukumäärä</b>	<b>Ilmaantuvuus (vammoja/1000 altistustuntia)</b>
<b>Molemmat lajit</b>	137	4,5
<b>Ottelut</b>	42	43,6
<b>Harjoitukset</b>	47	1,6
<b>Rasitusvammat</b>	48	1,6
<b>Salibandy</b>	85	5,3
<b>Ottelut</b>	28	41,5
<b>Harjoitukset</b>	25	1,6
<b>Rasitusvammat</b>	32	2,0
<b>Koripallo</b>	52	3,7
<b>Ottelut</b>	14	48,5
<b>Harjoitukset</b>	22	1,6
<b>Rasitusvammat</b>	16	1,1

### 4.2 Vammatyypit ja sijainti

Vammoista lähes kaksi kolmasosaa oli äkillisiä (Kuvio 1). Äkillisistä vammoista kontaktivammoja oli 57 % ja ei-kontaktivammoja 43 %. Suurin osa kontaktivammoista oli suoria kontakteja. (Kuvio 2.)

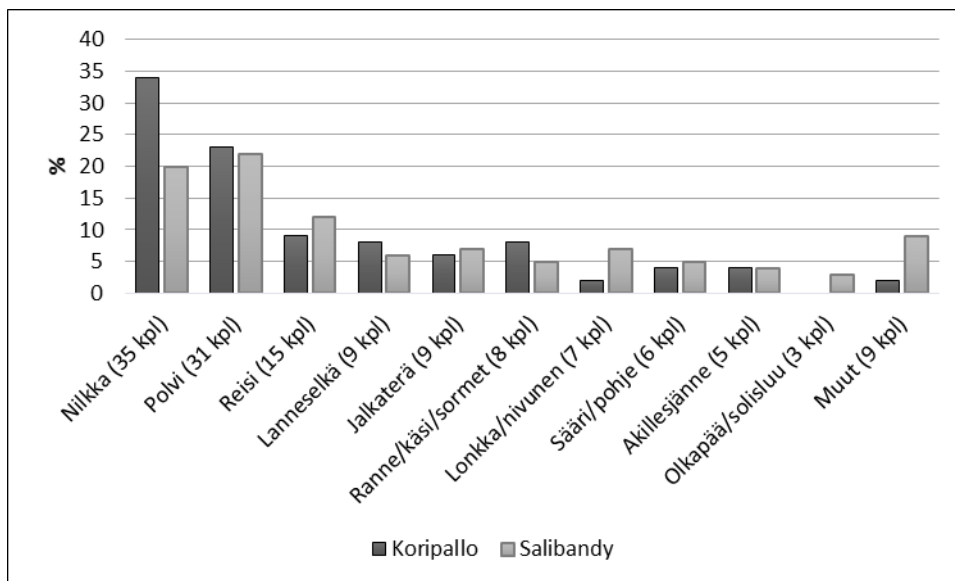


Kuvio 1. Äkillisten vammojen ja rasitusvammojen määrät ja osuudet.



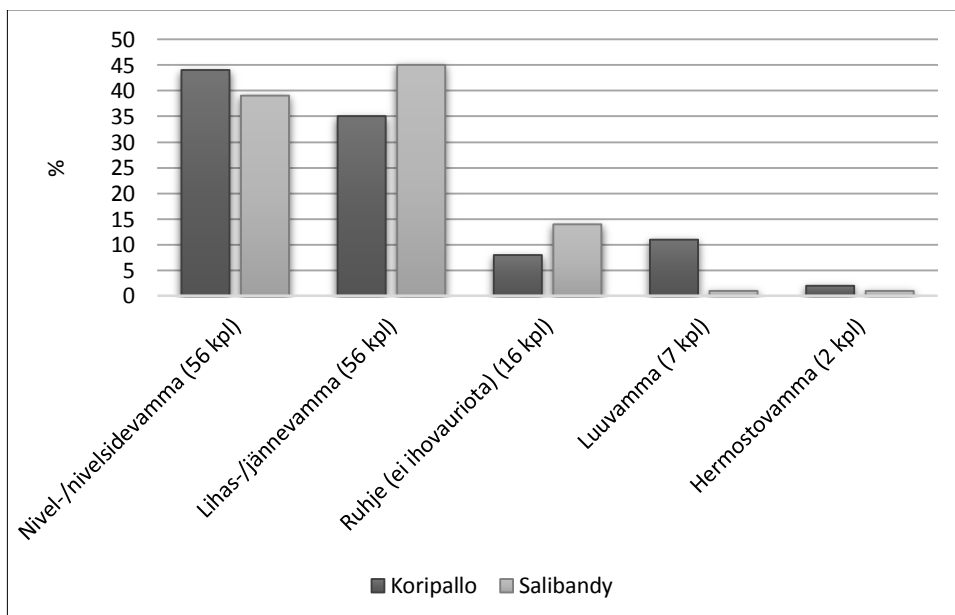
Kuvio 2. Äkillisten vammojen jakautuminen kontaktin mukaan.

Tyypillisimpiä vammoja sekä koripallossa että salibandyssä olivat alaraajavammat, joita oli 74 % vammoista. Eniten oli nilkka- ja polvivammoja, nilkkavammoja 26 % ja polvivammoja 23 %. Kuviossa 3 on esitetty vammojen määrät ja osuudet sijainnin perusteella lajikohtaisesti.



Kuvio 3. Vammojen määrät ja osuudet anatomisen sijainnin mukaan.

Anatomisen rakenteen mukaan yleisimpiä vammoja olivat nivel- tai nivelsidevammat sekä lihas- tai jännevammat, joita oli yhteensä 82 % kaikista vammoista. Tyypillisin vamma oli nivelen tai nivelsiteen venähdys, joita oli 31 % vammoista. Seuraavaksi yleisimpiä olivat tendinopatit ja tendinoosit (14 %), lihasrevähdykset (13 %) ja ruhjeet (12 %). Kuviossa 4 on esitetty vammojen määrät ja osuudet anatomisen rakenteen perusteella lajikohtaisesti.

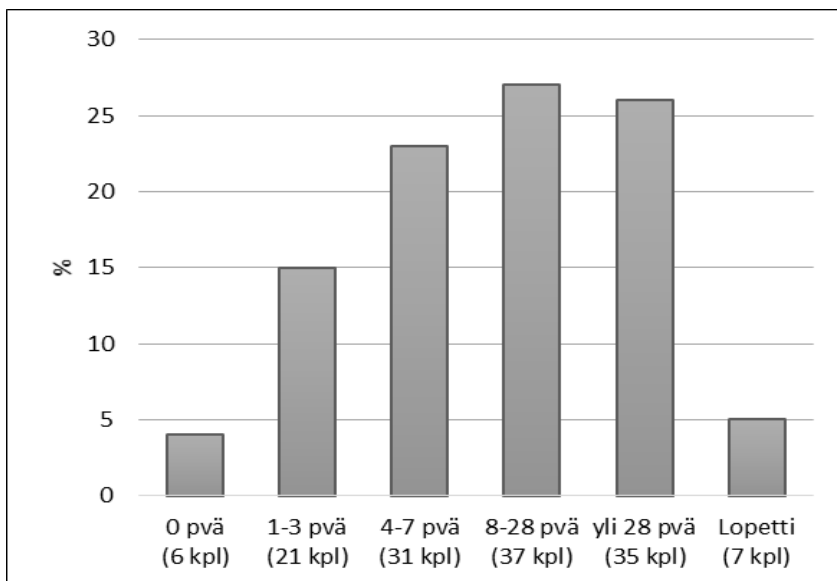


Kuvio 4. Vammojen määrät ja osuudet anatomisen rakenteen mukaan.

Rasitusvammoista 35 % esiintyi polvessa, 15 % nilkan ja jalkaterän alueella, 13 % alaselässä, 10 % säären ja pohkeen alueella ja 10 % akillesjänteessä. 75 % rasitusvammoista paikallistui jänteeseen tai lihakseen ja yleisimmät vammatyypit olivat tendinopatiat ja tendinoosit sekä lihasspasmit.

### 4.3 Vammojen vakavuus

Vammojen vakavuudesta kertoo poissaoloaika joukkueen normaalista harjoittelusta (kuvio 5). Puolet (50 %) vammoista aiheutti 4-28 päivän poissaolon. Vakavia vammoja, joista aiheutui yli 28 päivän poissaolo tai kilpaurheilun lopettaminen, oli 31 % vammoista. Kilpaurheilun lopettamiseen johtaneita vammoja oli 5 %. Vakavien vammojen yleisin diagnoosi oli nilkan lateraalinen nivelsidevamma, joiden lukumäärä oli 11. Vakavista vammoista viisi oli polven eturistisidevammoja ja neljä polven nivelrusto- tai kierukkavaurioita.



Kuvio 5. Vammojen määrät ja jakautuminen poissaolon pituuden mukaan.

### 4.4 Voimaominaisuuksien vaikutus vammriskiin

Äkillisen alaraajavamman riski lisääntyi niillä pelaajilla, joiden polven koukistusvoima ainakin toisessa jalassa oli vähemmän kuin 70 % polven ojennusvoimasta. Riski lisääntyi 1,06-kertaiseksi ja tulos oli tilastollisesti merkitsevä ( $p = 0,032$ ).

Lisäksi äkillinen alaraajavamman oli hieman yleisempi pelaajilla, joilla oli puolieroa oikean ja vasemman jalan välillä polven koukistusvoimassa tai puolieroa oikean ja vasemman jalan välillä polven koukistuksen ja ojennuksen voimasuhteessa. Nämä tulokset eivät olleet kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä.

Ilman kontaktia äkillisesti sattuvan nilkkavamman riski lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi ( $p = 0,041$ ) 1,07-kertaiseksi pelaajilla, joiden polven koukistusvoima ainakin toisessa jalassa oli vähemmän kuin 70 % polven ojennusvoimasta. Toisaalta saman vamman riski näyttäisi pienentyvän 0,84-kertaiseksi oikeassa ja 0,89-kertaiseksi vasemmassa jalassa, jos polvenojennusvoimassa on puoliero vastakkaisen puolen eduksi. Tosin näistä vain jälkimmäinen tulos oli tilastollisesti merkitsevä ( $p = 0,047$ ).

Rasituslaselekkävämman riskiä lisäsi 1,08-kertaiseksi puoliero polven ojennusvoimassa sekä 1,08-kertaiseksi puoliero polven koukistuksen ja ojennuksen voimasuhteessa. Riskin lisääntyminen oli molempien voimamuuttujien kohdalla tilastollisesti merkitsevä ( $p = 0,020$  ja  $p = 0,042$ , vastaavasti).

Äkillisen ilman kontaktia sattuneen polvivamman riskiä näyttäisi hieman lisäävän ( $OR = 1,05$ ) lonkan loitonuusvoiman puoliero, tämä tulos ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä. Äkillinen oikean puolen polvivamma, kontaktissa tai ilman syntynyt, oli 1,06 kertaa yleisempi niillä, joilla saman puolen polven koukistusvoima oli heikompi. Tilastollista merkitsevyyttä tällekin tulokselle ei saatu. Kehon painoon suhteutettu maksimivoima jalkaprässissä ei ollut yhteydessä vammatarkeihin. Taulukossa 4 on esitetty keskeisimmät tulokset vammatarkein ja voimamuuttujien yhteydestä.

Taulukko 4. Voimamuuttujien yhteys vammarieskeihin (OR = vetosuhde, 95 % CI = 95 % luottamusväli). \* Tilastollisesti merkitsevä tulos.

Vamma	Voimamuuttuja	OR	95 % CI	p-arvo
<b>Äkillinen alaraajavamma</b>	Puoliero takareisi- etureisivoimasuhteessa	1,03	0,998-1,064	0,07
	Takareisi-etureisivoimasuhde alle 0,7 oikea tai vasen	<b>1,06</b>	<b>1,005-1,111</b>	<b>0,032*</b>
	Puoliero polvenkoukistusvoima- massa	1,03	0,992-1,071	0,12
<b>Äkillinen reisivamma oikea</b>	Takareisi-etureisivoimasuhde alle 0,7 oikea	1,08	0,991-1,168	0,08
<b>Äkillinen polvivamma oikea</b>	Polvenkoukistusvoima heikompi oikealla	1,06	0,977-1,149	0,16
<b>Äkillinen ei-kontakti polvivamma</b>	Puoliero lonkan loitonnu- svoima	1,05	0,977-1,135	0,17
<b>Äkillinen ei-kontakti nilkkavamma</b>	Takareisi-etureisivoimasuhde alle 0,7 oikea tai vasen	<b>1,07</b>	<b>1,003-1,144</b>	<b>0,041*</b>
	Puoliero polvenojennusvoima- massa	0,91	0,833-1,001	0,05
<b>Äkillinen ei-kontakti nilkkavamma oikea</b>	Polvenojennusvoima vahvempi vasemmalla	0,84	0,704-1,012	0,07
<b>Äkillinen ei-kontakti nilkkavamma vasen</b>	Polvenojennusvoima vahvempi oikealla	<b>0,89</b>	<b>0,799-0,999</b>	<b>0,047*</b>
<b>Rasituslaselkävamma</b>	Puoliero polvenojennusvoima- massa	<b>1,08</b>	<b>1,012-1,154</b>	<b>0,020*</b>
	Puoliero takareisi-etureisivoi- masuhteessa	<b>1,08</b>	<b>1,003-1,165</b>	<b>0,042*</b>



## 5 POHDINTA

Salibandyssä vammojen ilmaantuvuus oli tässä tutkimuksessa 1000 tuntia kohti 1,6 harjoittelussa ja 41,5 otteluissa. Vastaavaa suuruusluokkaa olevia ilmaantuvuuksia on havaittu aiemminkin. Pasanen ym. (2008a) raportoivat vastaaviksi luvuiksi 1,8 ja 40,3. Sen sijaan rasitusvammojen osuus oli tässä tutkimuksessa hieman korkeampi kuin aiemmin salibandyn osalta on raportoitu. Rasitusvammojen osuus oli 38 %, kun se aiemmissa tutkimuksissa on ollut vain 17-30 % (Wikström & Andersson 1997, Snellman ym. 2001, Pasanen ym. 2008a). Silti ilmaantuvuus oli vain 2,0 rasitusvammaa per 1000 tuntia, mitä voidaan pitää kohtalaisen pienenä. Koripallossa vammojen ilmaantuvuus oli tässä tutkimuksessa 1000 tuntia kohti 1,6 harjoittelussa ja 48,5 otteluissa. Samansuuntaisia lukuja on raportoitu muissakin tutkimuksissa (Colliander ym. 1986, Cumps ym. 2007).

Tässäkin tutkimuksessa valtaosa, lähes kaksi kolmasosaa, vammoista oli äkillisiä. Joukkuepallolajeissa tämä on tyypillistä. Äkillisiä ilman kontaktia syntyneitä vammoja oli 28 % kaikista vammoista ja 43 % äkillisistä vammoista. Näistä valtaosa olisi ehkäistävässä, kun riskitekijät tunnistetaan ja niihin puututaan. Rasitusvammoista suurin osa oli polven jänneperäisiä vammoja. Patellajänteen tendinopatia, eli ns. hyppääjän polvi, onkin tyypillinen ja yleinen rasitusvamma palloilulajeissa (Lian ym. 2005, Zwerver ym. 2011, van der Worp ym. 2012, Durcan ym. 2014).

Nilkka- ja polvivammojen suuri osuus oli odotettava tulos. Näitä oli 49 % kaikista vammoista molemmat lajit huomioiden. Salibandyssä tapahtui hieman enemmän polvivammoja ja koripallossa taas nilkkavammoja. Koripallossa myös nivelsidevammat olivat yleisempiä kuin salibandyssä. Tämä selittyy koripallolle tyypillisillä tilanteilla, joissa hyppyjen alastulossa nilkka vääntyy, usein laskeuduttaessa toisen pelaajan jalan päälle. Nilkan nivelsidevamma oli yleisin myös vakavista vammoista, joista aiheutui yli 28 päivän poissaolo tai kilpaurheilun lopettaminen. Vammoista suuri osa johti pitkiin poissaoloihin urheilusta ja jopa lopettamiseen. Näin ollen riskitekijöiden tunnistamisella ja urheiluvammojen ehkäisyllä voidaan saavuttaa merkittävää etua urheilijoiden ja liikkujien terveyden edistämässä.

Regressioanalyysissä havaittiin, että lihasvoiman puolierot mitatuissa voimamuuttujissa ja heikko takareisi-etureisivoimasuhde lisää joidenkin urheiluvammojen riskiä. Takareisi-etureisivoimasuhteen heikkous näyttäisi olevan riskitekijä useallekin vammatyypille. Se oli yhteydessä äkillisiin alaraajavammoihin sekä erikseen vielä äkillisiin ilman kontaktia syntyneisiin

nilkkavammoihin ja äkillisiin reisivammoihin oikeassa jalassa. Alaraaja- ( $p = 0,032$ ) ja nilkkavammojen ( $p = 0,041$ ) osalta yhteys oli tilastollisesti merkitsevä. Tämä on ensimmäinen kerta, kun on raportoitu heikon takareisi-etureisivoimasuhteen lisäävän äkillisten ilman kontaktia tapahtuvien nilkkavammojen riskiä urheilijoilla. Yhteys voi johtua siitä, että takareiden heikkous suhteessa etureiteen altistaa nivelten virheasunnoille nopeutta ja voimaa vaativissa liikkeissä. Raja-arvoksi valitun 70 % tilalla tilastanalyseissä katsottiin yhteys myös 60 % raja-arvolla. Tämä ei muuttanut tuloksia olennaisesti. Kirjallisuudessa on aiemmin raportoitu takareisivoiman alle 60 % etureisivoimasta olevan riskitekijä äkillisille alaraajavammoille urheilijoilla (Kim & Hong 2011). Tulokset osoittivat myös lievän, tilastollisesti merkitsemättömän, trendin äkillisten alaraajavammojen riskin ja takareisivoiman puolieron sekä takareisi-etureisivoimasuhteen puolieron välillä. Kaiken kaikkiaan nämä tulokset korostavat polvea koukistavien ja eksentrisesti polven yliojennusta jarruttavien takareiden lihasten voiman ja voimatasapainon tärkeyttä urheilijoilla.

Polven äkillisiin vammoihin oikeassa jalassa oli yhteydessä kontralateraalipuolta heikompi polvenkoukistusvoima samassa jalassa. Tämä johtune siitä, että heikko takareisi heikentää polvinivelen stabiliteettia (Yu & Garrett 2007). Yhteys polvivammojen riskissä ja takareiden heikkoudessa ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p = 0,16$ ). Myös puoliero lonkan loitonnuksessa oli yhteydessä ilman kontaktia syntyneisiin äkillisiin polvivammoihin. Tämäkään yhteys ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p = 0,17$ ), mutta saattaa olla, että toisen puolen heikkous lonkan loitonnuksessa altistaa nopeissa liikkeissä polven valgus-virheasennolle ja siten polvivammoille. Lonkan loitontajien ja ulkokiertäjien, eli mm. keskimmäisen ja ison pakaralihaksen, aktivaatioon ja voimatasapainoon kannattaakin oheisharjoittelussa panostaa, kun polvivammariskiä halutaan pienentää.

Puolierot takareisi-etureisivoimasuhteessa sekä polvenojennusvoimassa lisäsivät tilastollisesti merkitsevästi vähitellen kehittyvien alaselän rasitusvammojen riskiä. On mahdollista, että puolierot näissä voimamuuttujissa altistavat biomekaanisesti epäedullisille lantion ja lannerangan asennoille urheilusuorituksen aikana. Tämä on kaiketi ensimmäinen kerta, kun pitkittäisessä tutkimusasetelmassa on osoitettu alaselkäkkipujen ja voimaominaisuuksien puolierojen yhteys urheilijoilla.

Puoliero etureiden voimassa näyttäisi vähentävän vammariiskiä äkillisen ilman kontaktia syntyvän nilkkavamman osalta. Tarkemmin yhteys näyttäisi esiintyvän siten, että vastakkaisen puolen etureiden parempi voima pienentää nilkkavamman riskiä toisessa jalassa. Yhteys saattaa selittyä sillä,

että vahvemmallalla jalalla tehdään enemmän ponnistuksia, alastuloja, käännöksiä, suunnanmuutoksia, jarrutuksia ja muita tehosuorituksia, joissa polvenojennusvoima on merkityksellinen tekijä suorituksen tehokkuuden kannalta. Näin heikomman etureiden puoleinen nilkka osallistuu harvemmin vääntymisalttiisiin tilanteisiin. Usein salibandyssä ja koripallossa pelaaja on tottunut tekemään em. suorituksia pääosin vain toiseen suuntaan tai toisella kehonpuolella. Palloilulajien valmennuksessa tulisikin jo juniori-iässä korostaa lajissa tapahtuvien suoritusten ja liikkeiden opettelua molemmin puolin, eri suuntiin ja molempia jalkoja käyttäen.

Regressioanalyysissä absoluuttiset tai suhteelliset maksimivoima-arvot eivät olleet yhteydessä vammariskiin. Esimerkiksi hyvä jalkaprässitulos tai lonkan loitonnuksen hyvä maksimivoima eivät olleet vammoilta suojaavia tai altistavia tekijöitä. Vaikka voima on keskeinen ominaisuus monelle nopeutta ja tehoa vaativalle lajisuoritukselle salibandyssä ja koripallossa, hyvä voimataso ei pelkästään riitä vammojen ehkäisemiseksi. Vammariskin kannalta näyttäisi siltä, että voimatasapaino vaikuttaja- ja vastavaikuttajalihasryhmien välillä ja puolierojen minimoiminen olisi tärkeämpää. Sen lisäksi lihasten voimantuoton oikea-aikainen ja riittävän nopea aktivaatio ja tarkoituksenmukainen yhteistoiminta lajisuoritusten aikana on tärkeää. Eli laboratoriomittaukset eivät kerro välttämättä koko totuutta voimaominaisuuksista, vaan niveliä stabiloivien lihasryhmien aktivaatio, voima ja voimantuottonopeus tulee saada siirtymään lajinomaisella voimaharjoittelulla lajisuorituksiin. Tähän voidaan käyttää hermolihasjärjestelmää aktivoivaa alkulämmittelyä ennen lajiharjoittelua tai ottelua.

Tällä urheiluvammatutkimuksella oli useita vahvuuksia. Pitkittäinen etenevä tutkimusasetelma parantaa vammätietojen luotettavuutta verrattuna takautuvaan tai poikkileikkausasetelmiin. Vammat jaoteltiin harjoittelussa ja otteluissa tapahtuneisiin ja lisäksi äkillisiin ja rasitusvammoihin. Lisäksi harjoitus- ja vammätiedot kirjattiin päivittäin, tutkimuslääkäri oli aina yhteydessä vammautuneeseen pelaajaan, tiedot harjoittelu- ja pelitunneista kerättiin joukkueiden valmentajilta, tietojen keräyksestä vastasi sama henkilö ja voimamittauksissa sama henkilö teki aina samat mittaukset.

Koehenkilöistä suurin osa (80 %) oli naisia. Vammariskien luotettavaa vertailua sukupuolten välillä ei voitu tehdä. Koehenkilöistä suurin osa oli juniori-ikäisiä, joten tulosten yleistettävyyys aikuisurheilijoihin, varsinkin miehiin, on epäluotettavaa.

Tässä tutkimuksessa havaitut voimaominaisuuksien vaikutukset vammariskeihin olivat melko pieniä ja kaikissa tapauksissa ei saavutettu tilastollista merkitsevyyttä. Tähän vaikutti se, että otoskoko oli kohtalaisen pieni ja seuranta aika vain vuoden. Tilastollisten voimalaskelmien mukaan koehenkilöitä

tulisi tällaisessa pitkittäistutkimuksessa ja näillä vammamäärillä olla satoja, jotta tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä riskitekijäanalyysistä voisi odottaa. Tämä tutkimus olikin vain pieni osa, ensimmäinen vuosi, koko tutkimusprojektista, jossa joukkueiden ja pelaajien määrä moninkertaistettiin ja seuranta jatkettiin seuraavien kolmen vuoden ajan (Pasanen ym. 2015).

OR-luvut tilastollisesti merkitsevissä vammariskiä nostavissa yhteyksissä olivat 1,06-1,08. Tutkitut voimamuuttajat siis lisäsivät vammariskiä 6-8 %. Tämäkin on kuitenkin kliinisesti merkittävää, kun huomioidaan joukkuepalloilulajien harrastusmäärät maassamme. Jos oikeanlaisella ehkäisevällä oheisharjoittelulla saataisiin saman suuruinen vähenemä vammariskiin, tarkoittaisi se potentiaalisesti kymmeniä tuhansia estettyjä vammoja vuodessa.

Voima- ja muu oheisharjoittelu on laajojen katsausten ja meta-analyysien mukaan hyödyllistä urheiluvammojen ehkäisyssä, mutta jatkossa tulisi pyrkiä tarkemmin selvittämään, mikä on oheisharjoitteluohjelmien eri komponenttien sopivin yhdistelmä, koska ei ole tarkoituksenmukaista eikä mahdollista teettää oheisharjoittelussa kaikkea paljon, vaan vain tarpeellinen.

Jotta vammoilta ehkäisevä harjoittelu voidaan optimoida, pitäisi olla tarkempaa tietoa siitä, mikä mekanismi tai fysiologinen harjoitusvaikutus selittää vammariskin vähentymisen. Useimmissa interventiotutkimuksissa, joissa vammariski on vähentynyt, ei ole kuitenkaan mitattu esim. voimaa tai muita biomekaanisia muuttujia ennen ja jälkeen ehkäisevän harjoittelun. Maksimivoiman lisäksi tulisi selvittää ainakin, mikä osuus on turvallisen suoritustekniikan kannalta keskeisten lihasryhmien voimantuottonopeudella, kestovoimalla ja jäykkyydellä eli kyvyllä vastustaa venymistä. Mikä on joukkuepalloilulajeissa vammariskin kannalta sopivin suhde esimerkiksi hermostollisen maksivoiman, hypertrofisen maksivoiman, kestovoiman, nopeusvoiman, tasapainon sekä hyppy-, juoksu- ja suunnanmuutostekniikan harjoittamisen välillä, ja mitkä ovat hyödyllisimmät harjoitteet tai liikkeet? Eniten tutkimustietoa on polven ja nilkan nivelsidevammojen riskitekijöistä ja niihin vaikuttamisesta voimaharjoittelun avulla. Lisää tietoa vammoja ehkäisevän harjoittelun vaikutuksista tarvittaisiin muistakin vammatyypeistä.

Annosvastetta tulisi myös tutkia kontrolloiduilla satunnaistetuilla koeasetelmilla, jotta saataisiin tietää riittävä oheisharjoittelun tiheys ja määrä eri lajeissa, eri sukupuolilla ja eri ikäryhmissä. Lisäksi pitää kehittää herkkiä ja kenttäolosuhteissa valmentajien hyödynnettäviä seulontatestejä niiden urheilijoiden löytämiseksi, joilla on suurin riski tyypivammoille omassa lajissaan ja joille ehkäiseviä oheisharjoitteluohjelmia erityisesti tulisi suunnata.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Salibandyssä vammojen ilmaantuvuus oli 5,3 / 1000 altistustuntia. Otteluissa ilmaantuvuus oli 41,5 ja harjoituksissa 1,6 / 1000 tuntia. Rasitusvammojen ilmaantuvuus oli 2,0 / 1000 tuntia. Polvi- (22 %) ja nilkkavammat (20 %) olivat osuudeltaan suurimmat vammapaikat salibandypelaajilla.

Koripallossa vammojen ilmaantuvuus oli 3,7 / 1000 altistustuntia. Otteluissa ilmaantuvuus oli 48,5 ja harjoituksissa 1,6 / 1000 tuntia. Rasitusvammojen ilmaantuvuus oli 1,1 / 1000 tuntia. Nilkkavammojen osuus oli koripalloilijoilla suurin (34 %). Myös polvivammoja oli merkittävä osuus (23 %).

Nivel- ja nivelsidevammoja (41 %) sekä lihas- ja jännevammoja (41 %) oli eniten kaikista sattuneista vammoista molemmat lajit huomioiden. Salibandyssä lihas- ja jännevammat (45 %) olivat hieman yleisempiä kuin koripallossa (35 %). Vammoista äkillisiä oli lähes kaksi kolmasosaa ja näistä ilman kontaktia sattuneita vammoja oli 43 %. Puolet (50 %) vammoista aiheutti 4-28 päivän poissaolon. Vakavien vammojen osuus oli 31 % ja kilpaurheilun lopettamiseen johtaneita vammoja oli 5 %.

Voimaominaisuuksien ja vammojen ilmaantuvuuden yhteyttä tutkittaessa havaittiin muutamia tilastollisesti merkitseviä riskitekijöitä. Takareisi-eturaisivoimasuhde alle 70 % lisäsi hieman äkillisten alaraajavammojen (OR = 1,06 , p = 0,032) ja ilman kontaktia tapahtuvien nilkkavammojen (OR = 1,07, p = 0,041) riskiä. Alaselän rasitusvammojen riskiä lisäsi puoliero oikean ja vasemman jalan välillä takareisi-eturaisivoimasuhteessa (OR = 1,08, p = 0,042) ja polvenojennusvoimassa (OR = 1,08, p = 0,020). Tieto voimaominaisuuksista urheiluvammojen riskitekijöinä auttaa voimavalmennuksen ja huoltavan oheisharjoittelun suunnittelussa ja antaa siten paremmat edellytykset vammojen ehkäisyyn urheilijoilla. Jatkossa tulee tutkia satunnaistetussa kontrolloidussa asetelmassa, voidaanko urheiluvammariskiä vähentää, kun seulotaan voimaominaisuuksien suhteen vamariskissä olevat urheilijat ja korjataan harjoittelun avulla näiden urheilijoiden voimantuoton puolierot sekä lihasryhmien välinen epätasapaino.

## LÄHTEET

- Abián J, Alegre L, Lara A, Rubio J, Aguado X. Landing differences between men and women in a maximal vertical jump aptitude test. *J Sports Med Phys Fit* 2008, 48, 305-10.
- Agel J, Arendt EA, Bershadsky B. Anterior cruciate ligament injury in National Collegiate Athletic Association basketball and soccer: A 13-year review. *Am J Sports Med* 2005, 33, 524-30.
- Agel J, Olson DE, Dick R, Arendt EA, Marshall SW, Sikka RS. Descriptive epidemiology of collegiate women's basketball injuries: national collegiate athletic association injury surveillance system, 1988-1989 through 2003-2004. *J Athl Train* 2007, 42, 202-10.
- Arendt E & Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med* 1995, 23, 694-701.
- Barber-Westin SD, Noyes FR, Smith ST, Campbell TM. Reducing the risk of noncontact anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. *Phys Sports Med* 2009, 37, 49-61.
- Benjaminse A, Gokeler A, Dowling AV, Faigenbaum A, Ford KR, Hewett TE, Onate JA, Otten B, Myer GD. Optimization of the anterior cruciate ligament injury prevention paradigm: novel feedback techniques to enhance motor learning and reduce injury risk. *J Orthop Sports Phys Ther* 2015a, 45, 170-82.
- Benjaminse A, Otten B, Gokeler A, Diercks RL, Lemmink KA. Sex specific motor learning strategies: implications for ACL injury prevention. *J Athl Train* 2015b, 50, 1110-1.
- Benjaminse A, Welling W, Otten B, Gokeler A. Novel methods of instruction in ACL injury prevention programs, a systematic review. *Phys Ther Sport* 2015c, 16, 176-86.
- Beynon BD, Murphy D, Alosa D. Predictive factors for lateral ankle sprains: a literature review. *J Athl Train* 2002, 37, 376-80.
- Blackburn JT, Norcross MF, Padua DA. Influences of hamstring stiffness and strength on anterior knee joint stability. *Clin Biomech* 2011, 26, 278-83.
- Borowski LA, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. The epidemiology of US high school basketball injuries, 2005-2007. *Am J Sports Med* 2008, 36, 2328-35.
- Brosky JA Jr, Nitz AJ, Malone TR, Caborn DN, Rayens MK. Intrarater reliability of selected clinical outcome measures following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999, 29, 39-48.
- Carson DW & Ford KR. Sex differences in knee abduction during landing: a systematic review. *Sports Health* 2011, 3, 373-82.
- Chappell J, Yu B, Kirkendall D, Garrett W. A comparison of knee kinetics between male and female recreational athletes in stop-jump tasks. *Am J Sports Med* 2002, 30, 261-7.

Colliander E, Eriksson E, Herkel M, Skold P. Injuries in Swedish elite basketball. *Orthopedics* 1986, 9, 225-7.

Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. *J Sports Sci Med* 2007, 6, 204-11.

Deitch JR, Starkey C, Walters SL, Moseley JB. Injury risk in professional basketball players: a comparison of women's national basketball association and national basketball association athletes. *Am J Sports Med* 2006, 34, 1077-83.

Dick R, Hertel J, Agel J, Grossman J, Marshall SW. Descriptive epidemiology of collegiate men's basketball injuries: national collegiate athletic association injury surveillance system, 1988-1989 through 2003-2004. *J Athl Train* 2007, 42, 194-201.

Donnell-Fink LA, Klara K, Collins JE, Yang HY, Goczalk MG, Katz JN, Losina E. Effectiveness of knee injury and anterior cruciate ligament tear prevention programs: a meta-analysis. *PLoS One* 2015, 10, e0144063.

Drakos MC, Domb B, Starkey C, Callahan L, Allen AA. Injury in the national basketball association: a 17-year overview. *Sports Health* 2010, 2, 284-90.

Dugan S. Sports-related knee injuries in female athletes: what gives? *Am J Phys Med Reh* 2005, 84, 122-30.

Durcan L, Coole A, McCarthy E, Johnston C, Webb MJ, O'Shea FD, Gissane C, Wilson F. The prevalence of patellar tendinopathy in elite academy rugby: a clinical and imaging study. *J Sci Med Sport* 2014, 17, 173-6.

Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med* 2007, 37, 73-94.

Ford K, Myer G, Hewett T. Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. *Med Sci Sports Exerc* 2003, 35, 1745-50.

Fox J, Docherty CL, Schrader J, Applegate T. Eccentric plantar-flexor torque deficits in participants with functional ankle instability. *J Athl Train* 2008, 43, 51-4.

Friel K, McLean N, Myers C, Caceres M. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. *J Athl Train* 2006, 41, 74-8.

Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, Häggglund M, McCrory P, Meeuwisse WH. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sports* 2006, 16, 83-92.

Fuller CW, Molloy MG, Bagate C, Bahr R, Brooks JH, Donson H, Kemp SP, McCrory P, McIntosh AS, Meeuwisse WH, Quarrie KL, Raftery M, Wiley P. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *Br J Sports Med* 2007, 41, 328-31.

- Gagnier JJ, Morgenstern H, Chess L. Interventions designed to prevent anterior cruciate ligament injuries in adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med* 2013, 41, 1952-62.
- Gilchrist J, Mandelbaum BR, Melancon H, Ryan GW, Silvers HJ, Griffin LY, Watanabe DS, Dick RW, Dvorak J. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med* 2008, 36, 1476-83.
- Gokeler A, Welling W, Otten B, Benjaminse A. Enhanced retention of drop vertical jump landing strategies assessed with the Landing Error Scoring System. *J Athl Train* 2015, 50, 1110.
- Hartsell HD, Spaulding SJ. Eccentric/concentric ratios at selected velocities for the invertor and evertor muscles of the chronically unstable ankle. *Br J Sports Med* 1999, 33, 255-8.
- Herman DC, Onate JA, Weinhold PS, Guskiewicz KM, Garrett WE, Yu B, Padua DA. The effects of feedback with and without strength training on lower extremity biomechanics. *Am J Sports Med* 2009, 37, 1301-8.
- Hewett TE. Neuromuscular and hormonal factors associated with knee injuries in female athletes. Strategies for intervention. *Sports Med* 2000, 29, 313-27.
- Hewett TE, Ford KR, Myer GD. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *Am J Sports Med* 2006, 34, 1-9.
- Hewett TE, Lindenfeld T, Riccobene J, Noyes F. The effect of neuromuscular training on incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med* 1999, 27, 699-705.
- Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, McLean SG, van den Bogert AJ, Paterno MV, Succop P. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med* 2005 33, 492-501.
- Hewett TE, Stroupe AL, Noyes FR. Plyometric training in female athletes: decreased impact forces and increased hamstring torques. *Am J Sports Med* 1996, 24, 765-73.
- Hubbard TJ, Kramer LC, Denegar CR, Hertel J. Contributing factors to chronic ankle instability. *Foot Ankle Int* 2007, 28, 343-54.
- Hubscher M, Zech A, Pfeifer K, Hansel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc* 2010, 42, 413-21.
- Hurd WJ, Chmielewski TL, Snyder-Mackler L. Perturbation enhanced neuromuscular training alters muscle activity in female athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006, 14, 60-9.
- Joseph AM, Collins CL, Henke NM, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. A multisport epidemiologic comparison of anterior cruciate ligament injuries in high school athletics. *J Athl Train* 2013, 48, 810-7.



Kaminski TW, Hertel J, Amendola N, Docherty CL, Dolan MG, Hopkins JT, Nussbaum E, Poppy W, Richie D. National Athletic Trainers' Association position statement: conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. *J Athl Train* 2013, 48, 528-45.

Kannus P & Parkkari J. Rasitusvammat. Teoksessa Bäckmand H & Vuori I (toim.) Terve tuki- ja liikuntaelimityö: Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Yliopistopaino, Helsinki 2010, 77-86.

Keats MR, Emery CA, Finch CF. Are we having fun yet? Fostering adherence to injury preventive exercise recommendations in young athletes. *Sports Med* 2012, 42, 175-84.

Kim D & Hong J. Hamstring to quadriceps strength ratio and noncontact leg injuries: a prospective study during one season. *Isokin exerc sci* 2011, 19, 1-6.

Kofotolis N, Kellis E, Vlachopoulos S. Ankle sprain injuries and risk factors in amateur soccer players during a 2-year period. *Am J Sports Med* 2007, 35, 458-66.

Kujala U. Rasitusvammat. Teoksessa Vuori I, Taimela S, Kujala U (toim.) Liikuntalääketiede, 3. painos, Kustannus Oy Duodecim, Helsinki 2005, 580-99.

Kujala U & Taimela S. Urheiluvammat eri lajeissa. *Suomen lääkirlehti* 1995, 50, 2681-6.

Kujala UM, Taimela S, Antti-Poika I, Orava S, Tuominen R, Myllynen P. Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo and karate: analysis of national registry data. *BMJ* 1995, 311, 1465-8.

LaStayo PC, Woolf JM, Lewek MD, Snyder-Mackler L, Reich T, Lindstedt SL. Eccentric muscle contractions: their contribution to injury, prevention, rehabilitation, and sport. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003, 33, 557-71.

Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sport Med* 2014, 48, 871-7.

Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2004, 36, 926-34.

Leppänen M, Aaltonen S, Parkkari J, Heinonen A, Kujala UM. Interventions to prevent sports related injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Sports Med* 2014, 44, 473-86.

Lian OB, Engebretsen L, Bahr R. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *Am J Sports Med* 2005, 33, 561-7.

Lindblom H, Walden M, Carlford S, Hagglund M. Implementation of a neuromuscular training programme in female adolescent football: 3-year follow-up study after a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2014, 48, 1425-30.

Lysens RJ, De Weerd W, Nieuwboer A. Factors associated with injury proneness. *Sports Med* 1991, 12, 281-9.

- Löfgren O, Andersson N, Björnstig U, Lorentzon R. Incidence, nature and causes of floorball injuries. *Scand J Med Sci Sports* 1994, 4, 211-4.
- Mandlebaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, Knarr JF, Thomas SD, Griffin LY, Kirkendall DT, Garrett W Jr. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2005, 33, 1003–10.
- Martinez JC, Roux E, Eason CM, Root HJ, Denegar CR, Mazerolle SM. Factors that influence female adolescent athletes' willingness to perform an injury prevention program. *J Athl Train* 2015, 50, 1112.
- Mattila V, Parkkari J, Kannus P, Rimpelä A. Occurrence and risk factors of unintentional injuries among 12- to 18-year-old Finns – A survey of 8219 adolescents. *Eur J Epid* 2004, 19, 437-44.
- McHugh MP, Tyler TF, Tetro DT, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school athletes: the role of hip strength and balance ability. *Am J Sports Med* 2006, 34, 464-70.
- McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med* 2001a, 35, 103-8.
- McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW, Watson LF. A prospective study of injuries in basketball: a total profile and comparison by gender and standard of competition. *J Sci Med Sport* 2001b, 4, 196-211.
- McKay CD, Steffen K, Romiti M, Finch CF, Emery CA. The effect of coach and player injury knowledge, attitudes and beliefs on adherence to the FIFA 11+ programme in female youth soccer. *Br J Sports Med* 2014, 48, 1281-1286.
- McKeon PO & Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? *J Athl Train* 2008, 43, 305–15.
- Meeuwisse WH, Sellmer R, Hagel BE. Rates and risks of injury during intercollegiate basketball. *Am J Sports Med* 2003, 31, 379-85.
- Messina DF, Farney WC, DeLee JC. The incidence of injury in Texas high school basketball. A prospective study among male and female athletes. *Am J Sports Med* 1999, 27, 294-9.
- Michaelidis M & Koumantakis GA. Effects of knee injury primary prevention programs on anterior cruciate ligament injury rates in female athletes in different sports: a systematic review. *Phys Ther Sport* 2014, 15, 200-10.
- Mihata LC, Beutler AI, Boden BP. Comparing the incidence of anterior cruciate ligament injury in collegiate lacrosse, soccer, and basketball players: implications for anterior cruciate ligament mechanism and prevention. *Am J Sports Med* 2006, 34, 899-904.
- Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, Liu C, Nick TG, Hewett TE. The relationship of hamstrings and quadriceps strength to anterior cruciate ligament injury in female athletes. *Clin J Sport Med* 2009, 19, 3-8.

Myer GD, Ford KR, Brent JL, Hewett TE. Differential neuromuscular training effects on ACL injury risk factors in "high-risk" versus "low-risk" athletes. *BMC Musculoskelet Disord* 2007, 8, 39.

Myer GD, Ford KR, Brent JL, Hewett TE. The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. *J Strength Cond Res* 2006a, 20, 345–53.

Myer GD, Ford KR, McLean SG, Hewett TE. The effects of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics. *Am J Sports Med* 2006b, 34, 445–55.

Myer GD, Ford KR, Palumbo JP, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *J Strength Cond Res* 2005, 19, 51-60.

Myer GD, Sugimoto D, Thomas S, Hewett TE. The influence of age on the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a meta-analysis. *Am J Sports Med* 2013, 41, 203-15.

Myklebust G, Engebretsen L, Braekken IH, Skjølberg A, Olsen OE, Bahr R. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clin J Sport Med* 2003, 13, 71–8.

Oliphant JG & Drawbert JP. Gender differences in anterior cruciate ligament injury rates in Wisconsin intercollegiate basketball. *J Athl Train* 1996, 31, 245-7.

Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Injury mechanism for anterior cruciate ligament injuries in team handball. A systematic video analysis. *Am J Sports Med* 2004, 32, 1002-12.

Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2005, 330, 449-55.

Onate JA, Guskiewicz KM, Marshall SW, Giuliani C, Yu B, Garrett WE. Instruction of jump-landing technique using videotape feedback: altering lower extremity motion patterns. *Am J Sports Med* 2005, 33, 831-42.

Orava S. Urheilijan rasisvammatt. Teoksessa Kröger H, Aro H, Böstman O, Lassus J, Salo J (toim.) *Traumatologia*, 7. painos, Kandidaattikustannus Oy, Helsinki 2010, 711-22.

Padua DA, DiStefano LJ, Marshall SW, Beutler AI, de la Motte SJ, DiStefano MJ. Retention of movement pattern changes after a lower extremity injury prevention program is affected by program duration. *Am J Sports Med* 2012, 40, 300-6.

Parkkari J, Kannus P, Fogelholm M. 2004a. Liikuntavammat – suurin tapaturmaluokka Suomessa. *Suomen Lääkärilehti* 2004a, 59, 3889-95.

Parkkari J, Kannus P, Kujala U, Palvanen M, Järvinen M. Liikuntavammat ja niiden ehkäisy. *Suomen Lääkärilehti* 2003, 58, 71-76.

Parkkari J, Kannus P, Natri A, Lapinleimu I, Palvanen M, Heiskanen M, Vuori I, Järvinen M. Active living and injury risk. *Int J Sports Med* 2004b, 25, 209-16.

Parkkari J. Liikuntatapaturmat. Teoksessa Vuori I, Taimela S, Kujala U (toim.) Liikuntalääketiede, 3. painos, Kustannus Oy Duodecim, Helsinki 2005, 567-79.

Pasanen K. Salibandyvammojen ilmaantuvuus, vammatyypit ja riskitekijät naispelaajilla. Pro gradu – tutkielma. Jyväskylän yliopisto 2005.

Pasanen K. Salibandypelaajan polvet joutuvat koville. *Liikunta & Tiede* 2006, 5, 18-22.

Pasanen K, Parkkari J, Kannus P, Rossi L, Palvanen M, Natri A, Järvinen M. Injury risk in female floorball: a prospective one season follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2008a, 18, 49-54.

Pasanen K, Parkkari J, Pasanen M, Hiilloskorpi H, Mäkinen T, Järvinen M, Kannus P. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. *BMJ* 2008b, 337, 295-302.

Pasanen K, Parkkari J, Rossi L, Kannus P. Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. *Br J Sports Med* 2008c, 42, 194-7.

Pasanen K, Rossi M, Parkkari J, Heinonen A, Steffen K, Myklebust G, Krosshaug T, Vasankari T, Kannus P, Avela J, Kulmala J-P, Perttunen J, Kujala UM, Bahr R. Predictors of lower extremity injuries in team sports (PROFITS-study): a study protocol. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2015, 1, 1-7.

Pollard CD, Sigward SM, Ota S, Langford K, Powers CM. The influence of in-season injury prevention training on lower-extremity kinematics during landing in female soccer players. *Clin J Sport Med* 2006, 16, 223-7.

Powell JW & Barber-Foss KD. Sex-related injury patterns among selected high school sports. *Am J Sports Med* 2000, 28, 385-91.

Rathleff MS, Rathleff CR, Crossley KM, Barton CJ. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2014, 48, 1088.

Renstrom P, Ljungqvist A, Arendt E, Beynon B, Fukubayashi T, Garrett W, Georgoulis T, Hewett TE, Johnson R, Krosshaug T, Mandelbaum B, Micheli L, Myklebust G, Roos E, Roos H, Schamasch P, Shultz S, Werner S, Wojtys E, Engebretsen L. Non-contact ACL injuries in female athletes: An International Olympic Committee current concepts statement. *Br J Sports Med* 2008, 42, 394-412.

Shimokochi Y & Shultz SJ. Mechanisms of noncontact anterior cruciate ligament injury. *J Athl Train* 2008, 43, 396-408.

Shultz SJ, Schmitz RJ, Benjaminse A, Collins M, Ford K, Kulas AS. ACL Research Retreat VII: an update on anterior cruciate ligament injury risk factor identification, screening, and prevention. *J Athl Train* 2015, 50, 1076-93.

Siff MC. Biomechanical foundations of strength and power training. Teoksessa Zatsiorsky VM (toim.) *Biomechanics in sport: Performance enhancement and injury prevention*, 1. painos, Blackwell Science Ltd, UK 2000, 103-142.

Snellmann K, Parkkari J, Kannus P, Leppälä J, Vuori I, Järvinen M. Sports injuries in floorball: a prospective one-year follow-up study. *Int J Sports Med* 2001, 22, 531-6.

Starkey C. Injuries and illnesses in the national basketball association: a 10-year perspective. *J Athl Train* 2000, 35, 161-7.

Ter Stege MH, Dallinga JM, Benjaminse A, Lemmink KA. Effect of interventions on potential, modifiable risk factors for knee injury in team ball sports: a systematic review. *Sports Med* 2014, 44, 1403-26.

Thorborg K, Bandholm T, Hölmich P. Hip- and knee-strength assessments using a hand-held dynamometer with external belt-fixation are inter-tester reliable. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013a, 21, 550-5.

Thorborg K, Bandholm T, Schick M, Jensen J, Hölmich P. Hip strength assessment using handheld dynamometry is subject to intertester bias when testers are of different sex and strength. *Scand J Med Sci Sports* 2013b, 23, 487-93.

Tropp H. Pronator muscle weakness in functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 1986, 7, 291-294.

Tyler T, McHugh M, Mirabella M, Mullaney M, Nicholas S. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index. *Am J Sports Med* 2006, 34, 471-5.

van der Worp H, van Ark M, Zwerver J, van den Akker-Scheek I. Risk factors for patellar tendinopathy in basketball and volleyball players: a cross-sectional study. *Scand J Med Sci Sports* 2012, 22, 783-90.

van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries: a review of concepts. *Sports Med* 1992, 14, 82-99.

Wikström J & Andersson C. A prospective study of injuries in licenced floorball players. *Scand J Med Sci Sports* 1997, 7, 38-42.

Wikström E, Tillman M, Kline K, Borsa P. Gender and limb differences in dynamic postural stability during landing. *Clin J Sports Med* 2006,16, 311-5.

Wilkerson GB, Pinerola JJ, Caturano RW. Invertor vs. evertor peak torque and power deficiencies associated with lateral ankle ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997, 26, 78-86.

Yu B & Garret W. Mechanisms of non-contact ACL injuries. *Br J Sports Med* 2007, 41, 47-51.

Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med* 2007, 35, 1123-30.

Zelisko JA, Noble HB, Porter M. A comparison of men's and women's professional basketball injuries. *Am J Sports Med* 1982, 10, 297-9.

Zwerver J, Bredeweg SW, van den Akker-Scheek I. Prevalence of jumper's knee among non-elite athletes from different sports: a cross-sectional survey. *Am J Sports Med* 2011, 39, 1984-8.

## **LIITTEET**

Liite 1: Esitietolomakkeen lyhennetty versio, tytöt.

Liite 2: Vammalomake, tytöt.

Miespuolisille koehenkilöille käytettiin olennaisesti saman sisältöisiä vastaavia kyselylomakkeita.

## URHEILIJAN LIIKETAIDOT, LIHASKUNTO JA TERVEYS

### Esitietolomake Tytöt

Nimi: \_\_\_\_\_

Syntymäaika: \_\_\_\_\_

Puhelinnumero: \_\_\_\_\_

Sähköpostiosoite: \_\_\_\_\_

Seurajoukkue kaudella 2010 – 2011: \_\_\_\_\_

Sarjataso kaudella 2010 – 2011: \_\_\_\_\_

Kuuluitko Tampereen Urheiluakatemiaan lukuvuonna 2010–2011?

- en  
 kyllä

Kuulutko Tampereen Urheiluakatemiaan lukuvuonna 2011–2012?

- en  
 kyllä  
 olen hakenut / aion hakea akatemian jäsenyyttä

Lomake täytetty: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 20\_\_\_\_

#### VASTAUSOHJEET JA LOMAKKEEN PALAUTTAMINEN:

- ✓ Lue kysymykset huolella läpi ja rastita sopiva vastausvaihtoehto tai kirjoita vastauksesi sille tarkoitetulle viivalle.
- ✓ Vastaa kysymyksiin sen lajin näkökulmasta, jonka parissa osallistut tutkimukseen.
- ✓ Lomake täytetään ja palautetaan joukkueen kuntotestien yhteydessä. Mikäli täytät lomakkeen myöhemmin, lähetä se palautuskuoressa UKK-instituuttiin. Kuoren saat joukkueesi valmentajalta.



## YKSILÖLLISET TEKIJÄT JA ELÄMÄNTAVAT

1. Pituus: \_\_\_\_\_ cm

2. Pituuskasvu viimeisen 12 kuukauden aikana: \_\_\_\_\_ cm

3. Paino: \_\_\_\_\_ kg

4. Kumpi on dominoiva kätesi (kummalla kädellä kirjoitat?):

- oikea
- vasen

5. Kumpi on dominoiva jalkasi (kummalla jalalla ponnistat?):

- oikea
- vasen

6. Onko sinulla jokin pysyvä sairaus tai vaiva? (Voit valita useamman kohdan)

- ei
- allergia
- astma
- muu, mikä? \_\_\_\_\_

7. Käytätkö säännöllistä lääkitystä?

- en
- kyllä, kausiluonteisesti, mitä? \_\_\_\_\_
- kyllä, ympäri vuoden, mitä? \_\_\_\_\_

8. Oletko käyttänyt viimeisen viikon aikana kipu- tai tulehduskipulääkkeitä (esim. Burana, Panadol)?

- en
- kyllä

9. Käytätkö nykyisin e-pillereitä tai muuta hormonivalmistetta?

- en
- kyllä: kuinka monta vuotta olet käyttänyt niitä? \_\_\_\_\_  
minkä nimistä valmistetta käytät tällä hetkellä? \_\_\_\_\_

10. Kuinka monet kuukautiset sinulla on ollut viimeisen 12 kuukauden aikana? \_\_\_\_\_

11. Mikä on nykyisin kuukautiskiertosi pituus (lasketaan edellisen vuodon alkamispäivästä seuraavan vuodon alkamista edeltävään päivään)?

\_\_\_\_\_ päivää

## YKSILÖLLISET TEKIJÄT JA ELÄMÄNTAVAT

### 12. Noudatanko jotain erityisruokavaliota? (Voit valita useamman kohdan)

- en, noudatan tavallista sekaruokavaliota
- kyllä, kasvisruokavaliota
- kyllä, vähähiilihydraattista ruokavaliota
- kyllä, laktoositonta ruokavaliota
- kyllä, maidotonta ruokavaliota
- kyllä, gluteenitonta ruokavaliota
- muu erityisruokavalio, mikä? \_\_\_\_\_

### 13. Jos vastasit *kyllä* edelliseen kysymykseen, kerro miksi noudatat erityisruokavaliota (esim. allergian vuoksi).

---

---

### 14. Onko sinulla tavoitteena muuttaa painoasi?

- kyllä, tavoittelen painon nousua
- kyllä, tavoittelen painon laskua
- ei, olen tyytyväinen nykyiseen painooni (siirry kysymykseen 16)

### 15. Tarkkailetko syömistäsi tavoitteesi vuoksi?

- kyllä
- en
- en osaa sanoa

### 16. Käytätkö lisäravinteita (esim. monivitamiini, kalsium, omega-3, proteiinivalmiste, palautusjuomat)?

- en käytä
  - kyllä, mitä tuotteita? \_\_\_\_\_
- 

### 17. Kuinka usein käytät alkoholia humaltuaksesi?

- en koskaan
- harvemmin kuin kerran kuukaudessa
- noin 1–2 kertaa kuukaudessa
- kerran viikossa
- useammin kuin kerran viikossa

### 18. Nuuskaatko?

- en lainkaan
- silloin tällöin
- päivittäin

### 19. Tupakoitko?

- en lainkaan
- olen lakossa tai lopettanut tupakoinnin
- tupakoin harvemmin kuin kerran viikossa
- tupakoin kerran viikossa tai useammin, en kuitenkaan päivittäin
- tupakoin kerran päivässä tai useammin

**HARJOITTELU**

**20. Minkä lajin urheilijana osallistut tähän tutkimukseen?** \_\_\_\_\_  
(Vastaa alla oleviin kysymyksiin tämän lajin näkökulmasta)

**21. Minkä ikäinen olit, kun aloitit lajin harrastamisen?** \_\_\_\_\_

**22. Mitä paikkaa yleensä pelaat lajissasi?** \_\_\_\_\_

**23. Pelaatko tai oletko joskus pelannut aikuisten pääsarjatasolla?**

- en
- kyllä: minkä ikäisenä pelasit ensimmäisen kerran aikuisten pääsarjatasolla? \_\_\_\_\_  
kuinka monta kautta olet pelannut aikuisten pääsarjatasolla? \_\_\_\_\_

**24. Harrastatko nykyisin päälajisi ohella muita lajeja kilpailumielessä?**

- en
  - kyllä, mitä? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**25. Oletko aikaisemmin osallistunut johonkin urheiluvammoja ehkäisevään tutkimukseen?**

- en (siirry kysymykseen 30)
- kyllä

**26. Kuuluiko tutkimukseen vammojen ehkäisyyn tähtäävää harjoittelua?**

- ei (siirry kysymykseen 30)
- kyllä

**27. Osallistuitko tutkimuksessa toteutettuun vammojen ehkäisyyn tähtäävään harjoitteluun?**

- en
- kyllä

**28. Mitä seuraavista harjoitteista kuului tutkimuksen harjoitusohjelmaan?** (Voit valita useamman vaihtoehdon)

- liiketaitoharjoittelu (esim. juoksutekniikan ja muiden liiketaitojen harjoittelu)
- tasapainoharjoittelu
- hyppelyharjoittelu
- lihaskuntoharjoittelu
- muuta, mitä? \_\_\_\_\_
- en osaa sanoa

**29. Missä kauden vaiheessa teet nykyisin vammojen ehkäisy tutkimuksen kaltaisia harjoitteita?**

- ympäri vuoden
- kesäharjoittelukaudella / valmistavalla kaudella
- sarjakaudella
- en tee tutkimusohjelman kaltaisia harjoitteita

## HARJOITTELU

**30. Merkitse, kuinka monta harjoituskertaa ja -tuntia keskimäärin viikoittaiseen harjoitusohjelmaasi kuului edellisellä sarjakaudella (2010–2011).**

lajiharjoittelu \_\_\_\_\_ kertaa / viikko \_\_\_\_\_ tuntia / viikko  
 oheisharjoittelu \_\_\_\_\_ kertaa / viikko \_\_\_\_\_ tuntia / viikko

**31. Kuinka monta peliä olet pelannut viimeisen 12 kuukauden aikana? Laske mukaan kaikki harjoitus- ja kilpapelit, joissa olet ollut pelaavassa kokoonpanossa.**

harjoituspelit (harjoitusten peliosuusia ei lasketa tähän mukaan) \_\_\_\_\_ kpl  
 kilpapelit (esim. sarjapelit, Suomen Cup, maaottelut jne.) \_\_\_\_\_ kpl

**32. Kuinka monta tuntia olet harjoitellut ja pelannut viimeisen 12 kuukauden aikana?**

- vähemmän kuin 400 tuntia
- 400–549 tuntia
- 550–699 tuntia
- enemmän kuin 700 tuntia

**33. Kuinka usein toteutit seuraavia harjoitusmuotoja kesäharjoittelukaudella 2010?**

Harjoitusmuodot	en lainkaan	≤ 1x / kk	2–3x / kk	1–2x / viikko	≥ 3x / viikko
1. Lajiharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Kestävyysharjoittelu (esim. juoksulenkit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Voimaharjoittelu lisäpainoilla (esim. painonnosto, kuntosaliharjoittelu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Lihaskuntoharjoittelu oman kehon painolla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kimmoisuusharjoittelu (esim. hyppyt ja loikat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Nopeusharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Yleinen liiketaitoharjoittelu / kehon hallinnan harjoittelu (esim. juoksutekniikka-, ketteryy- ja tasapainoharjoitteet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Liikkuvuus- / notkeusharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Muu harjoittelu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## HARJOITTELU

### 34. Kuinka usein toteutit seuraavia harjoitusmuotoja sarjakaudella 2010–2011?

Harjoitusmuodot	en lainkaan	≤ 1x / kk	2–3x / kk	1–2x / viikko	≥ 3x / viikko
1. Lajiharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Kestävyysharjoittelu (esim. juoksulenkit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Voimaharjoittelu lisäpainoilla (esim. painonnosto, kuntosaliharjoittelu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Lihaskuntoharjoittelu oman kehon painolla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kimmoisuusharjoittelu (esim. hyyt ja loikat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Nopeusharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Yleinen liiketaitoharjoittelu / kehon hallinnan harjoittelu (esim. juoksutekniikka-, ketteryys- ja tasapainoharjoitteet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Liikkuvuus- / notkeusharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Muu harjoittelu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 35. Kuinka usein toteutit seuraavia harjoitusmuotoja siirtymäkaudella 2011 (sarjakauden 2010–2011 päättymisestä kesäharjoittelukauden 2011 alkuun)?

Harjoitusmuodot	en lainkaan	≤ 1x / kk	2–3x / kk	1–2x / viikko	≥ 3x / viikko
1. Lajiharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Kestävyysharjoittelu (esim. juoksulenkit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Voimaharjoittelu lisäpainoilla (esim. painonnosto, kuntosaliharjoittelu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Lihaskuntoharjoittelu oman kehon painolla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kimmoisuusharjoittelu (esim. hyyt ja loikat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Nopeusharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Yleinen liiketaitoharjoittelu / kehon hallinnan harjoittelu (esim. juoksutekniikka-, ketteryys- ja tasapainoharjoitteet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Liikkuvuus- / notkeusharjoittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Muu harjoittelu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 36. Kuinka monta kertaa ja montako minuuttia viikossa teet keskimäärin olkapääharjoitteita (esim. kuntopallon heitot, olkapään lihaskuntoharjoitteet kuminauhalla tai lisäpainolla)?

olkapääharjoittelu \_\_\_\_\_ kertaa / viikko      \_\_\_\_\_ minuuttia / viikko

## AIKAISEMMAT URHEILUVAMMAT

**37. Onko vanhemmillasi tai sisaruksillasi ollut tuke- ja liikuntaelinten kroonisia sairauksia (esim. nivelrikko, krooninen selkäkipu tms.) tai vakavia äkillisiä vammoja (esim. polven nivelsidevamma, olkapään sijoiltaanmeno tms.)?**

- ei  
 kyllä: mitä, kenellä? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 en osaa sanoa

**38. Onko sinulle sattunut viimeisen 12 kuukauden aikana äkillistä vammaa (esim. reiden revähdyks, nilkan nyrjähdys) tai rasitusvammaa (kipu kehittyi vähitellen), joka on keskeyttänyt lajisi täysipainoisen urheilun vähintään yhden päivän ajaksi.**

- ei (siirry kysymykseen 39)  
 kyllä, kuinka monta vammaa yhteensä: \_\_\_\_\_ vammaa.  
**Kirjoita vamman / vammojen tiedot alla olevaan taulukkoon.**

Äkillinen vamma	Rasitusvamma	Loukkaantunut kehon osa	Vasen	Oikea	Vammatyyppi	Vamma sattui:		Loukkaantumisen ajankohta (pvm tai kk)	Toipilas-aika
						Harjoituksissa	Pelissä		
x		Takareisi		x	Lihasevähdyks		x	Lokakuu 2010	3 kk

**JOS SINULLE ON SATTUNUT VIIMEISEN 12 KUUKAUDEN AIKANA ENEMMÄN KUIN KAHDEKSAN VAMMAA, OTA YHTEYS TUTKIMUSHENKILÖKUNTAAN!**

## URHEILIJAN LIIKETAIDOT, LIHASKUNTO JA TERVEYS

### Vammalomake

Nimi: \_\_\_\_\_

Syntymäaika: \_\_\_\_\_

Puhelin: \_\_\_\_\_

Sähköposti: \_\_\_\_\_

Lomake täytetty: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 20\_\_\_\_

#### Toimintaohjeet loukkaantuneelle pelaajalle:

- ✓ Urheiluvamman sattuessa voit varata ilmaisen ajan lääkärin vastaanotolle Tampereen Urheilulääkäriasemalle elokuusta 2011 alkaen (puh. 03-2829333). Kerro aikaa varatessasi, että olet mukana *Urheilijan liiketaidot, lihaskunto ja terveys -tutkimuksessa*.
- ✓ **Huolehdi lajisi vaatimista urheiluvakuutuksista. Ne korvaavat äkillisten vammojen tutkimuksen ja hoidon.** Myös rasitusvamman yhteydessä voit varata ilmaisen lääkärin vastaanottoajan Tampereen Urheilulääkäriasemalta, mutta jatkotutkimuksia ja -hoitoja (esim. röntgen, lääkkeitä ja fysioterapia) vakuutukset eivät rasitusvammojen kohdalla yleensä kata.
- ✓ Tutkimuslääkäri saa tiedon sattuneesta vammasta valmentajaltasi ja on yhteydessä sinuun. Tutkimuslääkäri täyttää tämän vammalomakkeen haastateltuaan sinut. Vammalomake täytetään kaikista äkillisistä vammoista ja rasitusvammoista, jotka keskeyttävät täysipainoisen harjoittelun tai pelaamisen vähintään vuorokauden ajaksi. Lomake täytetään myös vammoista, jotka eivät vaadi lääkärissä käyntiä.

1. Laji: \_\_\_\_\_

2. Joukkue: \_\_\_\_\_

3. Loukkaantumispäivämäärä (pp.kk.vvvv): \_\_\_\_\_

**4. Missä vamma tapahtui?**

- naisten SM-liigapelissä / SM-sarjapelissä
- naisten 1. divisioonan pelissä
- naisten 2. divisioonan pelissä
- Suomen cup -pelissä
- tyttöjen (A ja B) SM-sarjapelissä
- tyttöjen (A ja B) 1. divisioonapelissä
- maaottelussa
- muussa kilpapelissä, mikä peli kyseessä? \_\_\_\_\_
- harjoituspelissä (*oman seuran tai toisen seuran joukkuetta vastaan pelatussa harjoituspelissä*)
- lämmittelyssä
- jäähdyttelyssä
- harjoituksissa
- ei mikään edellisistä, missä? \_\_\_\_\_

**5. Mikäli vamma tapahtui / sai alkunsa harjoituksissa, tapahtuiko se**

- lajiharjoittelussa
- lajiisi kuuluvassa oheisharjoittelussa, missä?  
\_\_\_\_\_
- muun urheilun / liikunnan parissa, missä?  
\_\_\_\_\_
- en osaa sanoa, kipu kehittyi vähitellen

**6. Mikäli vamma tapahtui pelissä, mitä paikkaa pelasit vammautumistilanteessa?**

\_\_\_\_\_

**7. Mikäli vamma tapahtui pelissä, missä erässä vamma tapahtui?**

- 1. erässä
- 2. erässä
- 3. erässä
- 4. erässä (koripallo)
- jatkoajalla

**8. Mikäli vamma tapahtui pelissä, missä erän vaiheessa vamma tapahtui?**

- alkuvaiheessa
- keskivaiheessa
- loppuvaiheessa



9. Mikäli vamma sattui lajiharjoituksissa tai pelissä, minkä niminen urheiluhalli oli kyseessä?

---

10. Millaisella alustalla vamma sattui?

- parketilattialla
- synteettisellä alustalla (esim. mattoalusta)
- muulla alustalla, mikä alusta kyseessä? \_\_\_\_\_

11. Mitä jalkineita käytit loukkaantumishetkellä? (esim. sisäpelikenkä Asics Gel Blade)

---

12. Mikä tai mitkä kehon osat loukkaantuivat? (Valitse yksi tai useampia kohtia)

- |                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> pää         | <input type="checkbox"/> käsi / sormet | <input type="checkbox"/> reisi               |
| <input type="checkbox"/> kasvot      | <input type="checkbox"/> rintakehä     | <input type="checkbox"/> polvi               |
| <input type="checkbox"/> niska       | <input type="checkbox"/> yläselkä      | <input type="checkbox"/> sääri / pohje       |
| <input type="checkbox"/> olkapää     | <input type="checkbox"/> alaselkä      | <input type="checkbox"/> nilkka              |
| <input type="checkbox"/> olkavarsi   | <input type="checkbox"/> vatsa         | <input type="checkbox"/> jalkaterä / varpaat |
| <input type="checkbox"/> kyynärpää   | <input type="checkbox"/> lantio        | <input type="checkbox"/> muu, mikä? _____    |
| <input type="checkbox"/> kyynärvarsi | <input type="checkbox"/> lonkka        | _____  |
| <input type="checkbox"/> ranne       | <input type="checkbox"/> nivunen       | _____  |

13. Millainen oli syntynyt vamma? (Valitse yksi tai useampia kohtia)

- luuvamma (esim. luunmurtuma, luuruhje)
- nivelvamma / nivelsidevamma (esim. nyrjähdys, nivelsiderepeämä, nivelen sijoiltaanmeno, nivelrustovaurio)
- lihasvamma (esim. lihaskramppi, lihasrevähdyt, lihastulehdus)
- jännevamma (esim. jännerepeämä, jännetulehdus)
- ruhje / kolhaisu (esim. puujalka, mustelma)
- aivotärähdys
- silmävamma
- muu, mikä? \_\_\_\_\_

14. Oliko kyseessä

- äkillinen vamma (tapaturma)
- rasitusvamma (kipu kehittyi vähitellen)

15. Oliko kyseessä

- uusi vamma
- vanhan vamman / vaivan uusiutuminen

16. Mitä suojavaarusteita, toiminnallisia tukia tai teippausta käytit loukkaantumishetkellä?

- en mitään
- suojalasit
- nilkkatuki / nilkkateippaus
- polvituki / polviteippaus
- selkätuki / selkäteippaus
- muu, mikä? \_\_\_\_\_

**17. Oliko vammautunut kehon osa tuettuna tai suojarusteilla suojattuna loukkaantumishetkellä?**

- ei
- kyllä

**18. Oliko kyseessä kontaktivamma (aiheutuiko vamma esim. taklauksesta, tönäisystä, kampituksesta, pelivälineen osumasta, lavan päälle astumisesta tms.)?**

- ei
- kyllä

**19. Kuvaile, miten loukkaantuminen tapahtui:**

---

---

---

---

---

**20. Jatkoitko harjoittelua tai pelaamista heti välittömästi vamman jälkeen?**

- keskeytin harjoittelun / pelaamisen välittömästi
- jatkoin, mutta jouduin keskeyttämään
- jatkoin harjoituksen / pelin loppuun

**21. Missä vamma hoidettiin ja kuka hoidosta vastasi? Esim. erikoislääkäri, lääkäri, fysioterapeutti, sairaanhoitaja, terveydenhoitaja, lääkintävahtimestari. (Valitse yksi tai useampia kohtia)**

- kotona omatoimisin keinoin
- terveyskeskuksessa, kenen toimesta?  
\_\_\_\_\_
- työterveysasemalla, koulu- tai opiskeluterveydenhuollossa; kenen toimesta?  
\_\_\_\_\_
- Tampereen Urheilulääkäriasemalla, kenen toimesta?  
\_\_\_\_\_
- muulla yksityislääkärillä, kenen toimesta?  
\_\_\_\_\_
- sairaalassa, kenen toimesta?  
\_\_\_\_\_
- muualla, missä ja kenen toimesta?  
\_\_\_\_\_

**22. Estikö vamma urheiluharjoittelun?**

- kyllä, *montako päivää olit poissa harjoituksista?* \_\_\_\_\_ päivää
- kyllä olisi estänyt, mutta ohjelmassamme ei ollut silloin harjoituksia, *arvioi kuinka monta päivää olisit joutunut olemaan poissa harjoituksista?* \_\_\_\_\_ päivää
- kyllä, osittain: pystyin tekemään korvaavia / kevennettyjä harjoituksia, *kuinka monta päivää kului ennen kuin aloitit täysipainoisen lajiharjoittelun?* \_\_\_\_\_ päivää
- ei estänyt

**23. Estikö vamma peleihin osallistumisen?**

- kyllä, montako peliä jouduit jättämään väliin? \_\_\_\_\_ peliä
- kyllä olisi estänyt, mutta ohjelmassamme ei ollut silloin pelejä
- kyllä, osittain: osallistuin vain osaan pelistä, esim. pelasin vain erikoistilanteissa
- ei estänyt

**24. Olitko vamman takia sairauslomalla töistä tai opiskelusta?**

- kyllä, montako päivää olit poissa töistä / opiskelusta? \_\_\_\_\_ päivää
- en ollut
- en ole töissä / en opiskele

**25. Jääkö vammasta pysyvää haittaa?**

- kyllä
- ei
- en osaa sanoa

**26. Edellisten kuukautisten alkamispäivä (pp.kk.vvvv):** \_\_\_\_\_

**27. Lääkärin tekemä vamman diagnoosi (rtg- / MRI-löydökset ym.):**

---



---



---



---

**28. Arvioi vammasta aiheutuneet kulut euroina (mukaan lukien poliklinikkamaksut, lääkärin palkkiot, röntgentutkimusten kulut):**

\_\_\_\_\_ €

***Kiitos kun olet mukana tutkimuksessa!***

